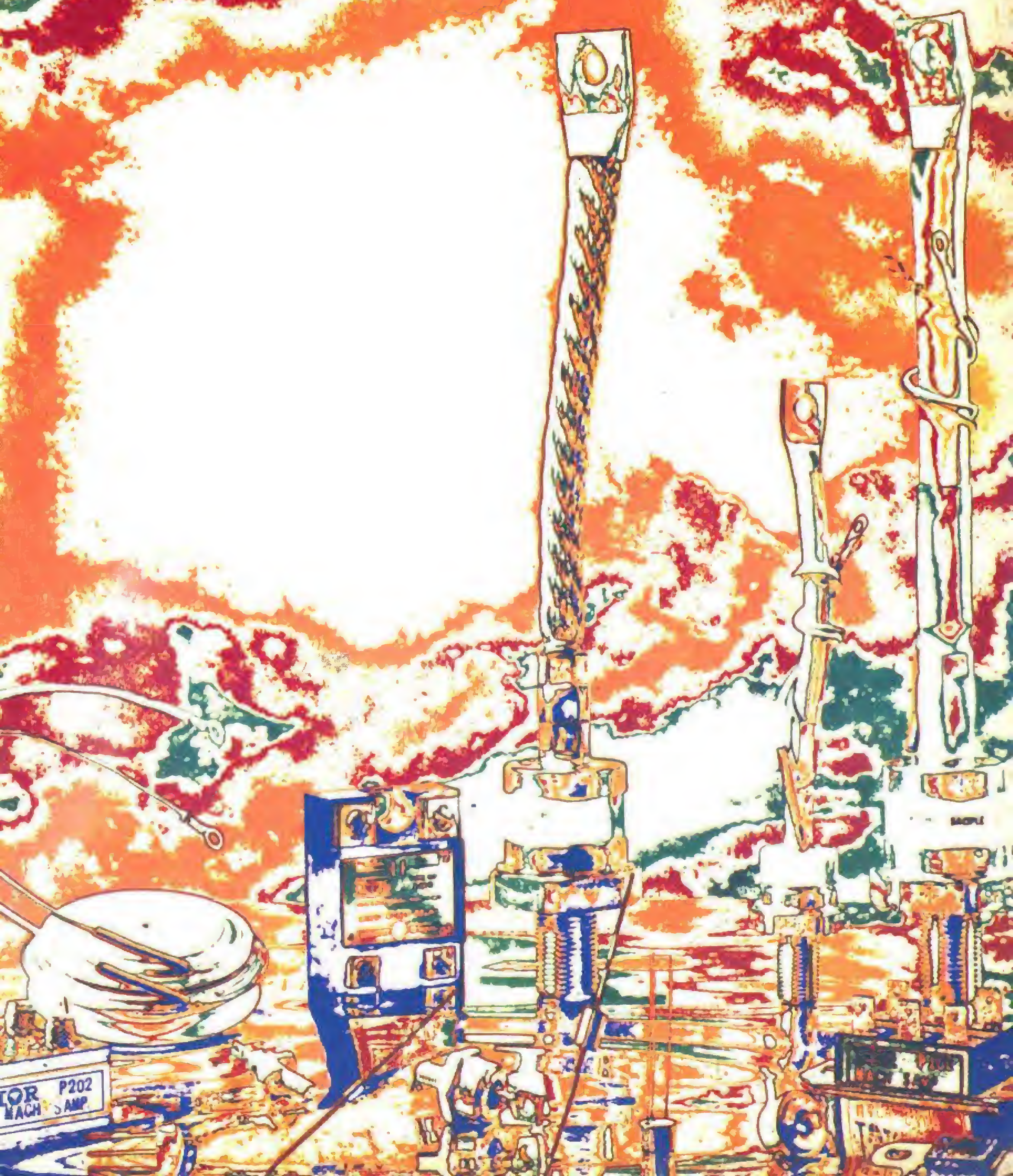
Anno XX - N. 4 Aprile 1975 - Lire 500 - Sped. abb. post. - Gr. III/70

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS





Supertester 680 R / ATTENZIONE !! R come Record

III SERIE CON CIRCUITO ASPORTABILE !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms / volt

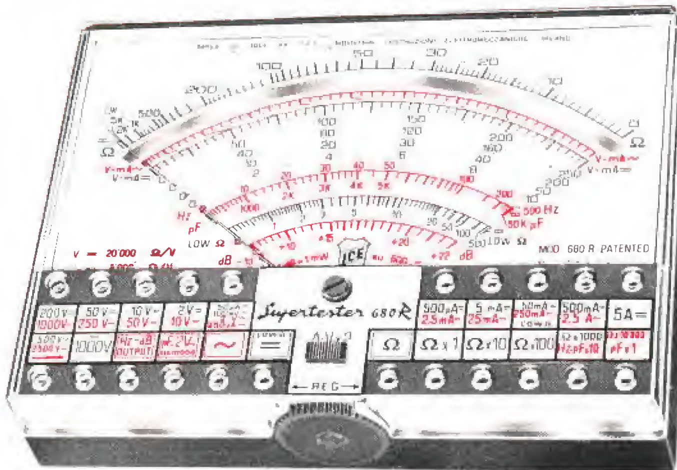
STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni !!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5 %!!**



IL CIRCUITO STAMPATO PUO' ESSERE RIBALTATO ED ASPORTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE.

Record di
- ampiezza del quadrante e minimo ingombro ! (mm. 128x95x32)
- precisione e stabilità di taratura ! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
- semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura !
- robustezza, compattezza e leggerezza ! (300 grammi)
- accessori supplementari e complementari ! (vedi sotto)
- protezioni, prestazioni e numero di portate !

E' COMPLETO DI MANUALE DI ISTRUZIONI E GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL SUPERTESTER 680 R IN CASO DI GUASTI ACCIDENTALI.



10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 50.000 µF in quattro scale.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da — 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura.
Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico.
Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.
PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 16.900** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R**: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* MOD. 662 I.C.E.
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 9.500** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

MOLTIPLICATORE RESISTIVO MOD. 25



Permette di eseguire con tutti i Tester I.C.E. della serie 680 misure resistive in C.C. anche nella portata Ω x 100.000 e quindi possibilità di poter eseguire misure fino a Mille Megaohms senza alcuna pila supplementare. **Prezzo L. 3.600**

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.**



Resistenza d'ingresso 11 Mohms. Tensione C.C. da 100 mV. a 1000 V. Tensione picco-picco da 2,5 V. a 1000 V. Impedenza d'ingresso P.P. 1,6 Mohms con 10 pF in parallelo. Ohmmetro da 10 K a 100.000 Megaohms. **Prezzo L. 25.000**

TRASFORMATORE MOD. 616 I.C.E.



Per misurare 1-5-25-50-100 Amp. C.A. Dimensioni: 60 x 70 x 30 mm. Peso 200 gr. con astuccio. **Prezzo L. 6.000**

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp*



per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 10.700** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



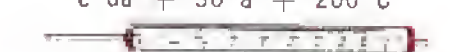
Prezzo netto L. 3.600

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



Prezzo netto L. 9.500

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C



Prezzo netto: L. 9.500

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



Prezzo netto: L. 3.600 cad.

SIGNAL INJECTOR MOD. 63



Iniettore di segnali.
Esso serve per individuare e localizzare rapidamente guasti ed interruzioni in tutti i circuiti a B.F. - M.F. - VHF. e UHF. (Radio, televisori, registratori, ecc.). Impiega componenti allo stato solido e quindi di durata illimitata. Due Transistori montati secondo il classico circuito ad oscillatore bloccato danno un segnale con due frequenze fondamentali di 1000 Hz e 500.000 Hz. **Prezzo L. 3.600**

GAUSSOMETRO MOD. 27 I.C.E.



Con esso si può misurare l'esatto campo magnetico continuo in tutti quei punti ove necessiti conoscere quale densità di flusso sia presente in quel punto. (vedi altoparlanti, dinamo, magneti ecc.) **Prezzo L. 9.500.**

SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.



Con esso si rivela la esatta sequenza di fase per il giusto senso rotatorio di motori elettrici trifasi.
Prezzo L. 3.600

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

RADIORAMA - Anno XX - N. 4
Aprile 1975 - Spedizione in abbonamento postale - Gr. III/70
Prezzo del fascicolo L. 500

Direzione - Redazione
Amministrazione - Pubblicità:
Radiorama, via Stellone, 5,
10126 Torino, tel. (011) 674432
(5 linee urbane)

C.C.P. 2/12930

LA COPERTINA

Partendo da questa fotografia in bianco e nero, che riproduce diodi per le piú svariate applicazioni, il fotografo ha voluto "dipingere" una immagine grafica a colori, dove ogni ombra, ogni profilo si trasformano in un prezioso, variopinto ricamo.

(Elaborazione grafica Scuola Radio Elettra su originale gentilmente concesso dalla International Rectifier Corporation Italiana - Borgaro)



APRILE 1975

RADIORAMA

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'ESPERIENZA INSEGNA

IMPARIAMO A COSTRUIRE

LE NOSTRE RUBRICHE

LE NOVITA' DEL MESE

L' ELETTRONICA AIUTA I CIECHI

BASTONI A LASER, ESPLORATORI OTTICI DELL'AMBIENTE, BUSSOLE ACUSTICHE E STRUMENTI DI MISURA CON USCITA IN CODICE BRAILLE: ECCO ALCUNI DEI DISPOSITIVI STUDIATI PER AIUTARE I NON VEDENTI.

Qualche anno fa, presso il "Centro di sviluppo e prova degli ausili sensoriali" del Massachusetts Institute of Technology (MIT) a Cambridge negli Stati Uniti, venne presentata una strana invenzione: un aggeggio avente forma e misura simili a quelle di una lampadina a torcia, al quale era collegato un piccolo auricolare. Allorché la "lampada" veniva puntata nelle varie direzioni e sui vari oggetti della stanza, nell'auricolare su udivano suoni strani e complicati. Ad esempio, il passaggio della lampada in direzione di un attaccapanni distante qualche metro veniva segnalato da un chiaro cambiamento di tonalità del suono emesso.

Come è evidente, non si trattava di una normale torcia elettrica, bensí di un dispositivo elettronico ad onde ultrasoniche, simile ad un radar, studiato in Inghilterra da Leslie Kay per aiutare i ciechi nell'orientarsi.

In quel periodo, il dispositivo in questione veniva appunto sottoposto a prove presso il centro sopra citato.

Dopo aver mostrato il funzionamento del dispositivo di Kay, il direttore del Centro si appese al collo una specie di scatoletta e diede inizio alla dimostrazione pratica di un altro dispositivo ultrasonico studiato sempre per i ciechi e denominato "Travel Path Sounder".

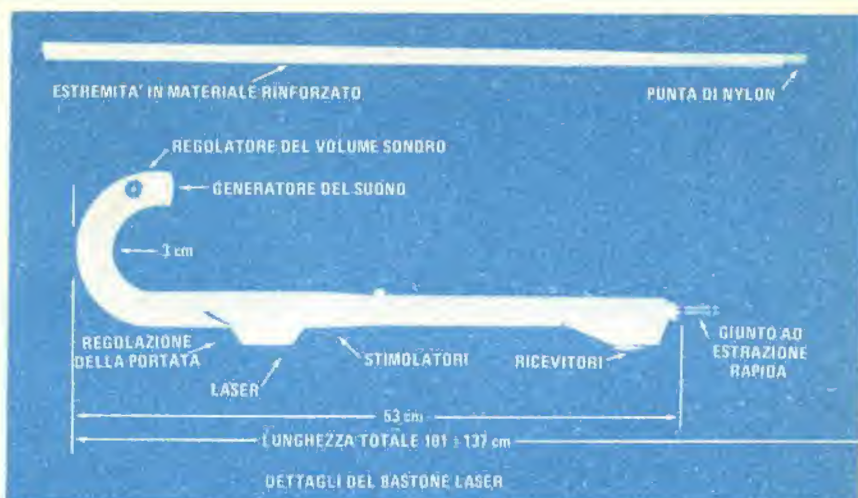
Benché non potesse vedere nulla, egli riusciva sempre a fermarsi prima di imbattersi in un ostacolo posto sul suo cammino.

Non appena egli si avvicinava ad un oggetto, i due altoparlanti fissati sulla cinghia attorno al collo emettevano un ticchettio, che diventava una nota continua allorché l'oggetto si trovava alla distanza di un passo: un avvertimento per invitare a cambiare direzione o per segnalare l'oggetto ormai a portata di mano.

I dispositivi per l'orientamento dei ciechi attualmente allo studio possono venire divisi in due gruppi principali: quelli passivi e quelli attivi. I dispositivi passivi rilevano gli oggetti in modo analogo a quanto fa l'occhio umano; i dispositivi attivi, quali quelli sopra descritti, trasmettono invece raggi di luce, ultrasuoni, oppure onde radio che, quando incontrano un ostacolo sul loro cammino, vengono riflessi e quindi ricevuti dall'apparecchio.

Dispositivi attivi e passivi - Sino ad oggi, solo gli apparecchi attivi si sono dimostrati pratici, ma, nonostante ciò, i dispositivi passivi hanno diversi vantaggi che li rendono raccomandabili: per prima cosa, sono piú piccoli, consumano normalmente minor energia, sono potenzialmente capaci di fornire una quantità maggiore di dati e, non da ultimo, hanno in genere un prezzo piú accessibile.

Uno dei dispositivi passivi piú interessan-



Il bastone a laser, sviluppato presso la Bionic Instruments, impiega tre laser e tre fotoricevitori per rivelare gli ostacoli, effettuando una triangolazione. Uno stimolatore tattile avvisa l'utilizzatore dell'apparecchio della presenza di ostacoli.

ti è l'"Optar", che venne ideato piú di quindici anni or sono da H. E. Kallman. Questo dispositivo, attraverso la regolazione necessaria per focalizzare l'oggetto esaminato su una fotocellula, è in grado di indicare la distanza dei vari oggetti. La regolazione viene fatta in base ad un segnale sonoro percepito dall'orecchio per mezzo di un auricolare.

Il difetto principale del sistema Optar risiedeva nella difficoltà di interpretare il complesso segnale audio da esso emesso; per questo motivo, il progetto venne in un primo tempo abbandonato, ma fu piú tardi ripreso alla Stanford University da J. C. Bliss, il quale modificó il concetto base dell'Optar, aggiungendo alla fotocellula un dispositivo vibrante, ed elaborando, mediante circuiti elettronici, il segnale generato, in modo da semplificarne l'interpretazione. Il segnale risultante veniva poi inviato alla cuffia o ad uno stimolatore tattile meccanico. Ma anche con queste aggiunte le prestazioni del dispositivo risultavano troppo limitate, per cui non era adatto all'uso pratico da parte dei ciechi.

I problemi presentati dai sensori passivi sono in gran parte eliminati nei dispositivi attivi che, essendo dotati di una fonte d'energia propria, non risentono delle incertezze derivanti dall'illuminazione naturale. Alcuni di questi apparecchi per l'orientamento si avvalgono delle onde radio, cioè di microonde, ma i pochi dispositivi intorno ai quali si sta lavorando attivamente in questo momento fanno uso di raggi infrarossi e di ultrasuoni.

Il principio di funzionamento di un localizzatore di ostacoli a ultrasuoni è del tutto simile a quello dell'ecogoniometro, o "sonar". Un trasduttore contenuto nel dispositivo proietta un raggio ultrasonico con minimo angolo di apertura; parte del raggio viene riflessa dagli ostacoli posti nei dintorni e ritorna, come un eco, ad un secondo trasduttore inserito sullo stesso apparecchio. Poiché il suono viaggia ad una velocità relativamente bassa, di circa 340 m/sec, è facile misurare elettronicamente il tempo impiegato dal raggio per compiere il percorso di andata e ritorno. Questo dato viene poi fornito in forma sonora, o come stimolo tattile, al cieco che si avvale dello strumento.

Il segnale fornito dall'apparecchio elaborato da Kay contiene una grande quantità di informazioni elementari. Poiché ciascun impulso sonoro emesso dal dispositivo interessa una larga gamma di frequenze, il segnale si presenta come una serie di scrosci, interrotti da note musicali allorché viene individuato un oggetto. Le superfici lisce, come una lastra di vetro od un pannello di legno, danno luogo ad una nota costante, mentre superfici irregolari, come le tende o gli abiti di una persona, provocano suoni di tonalità

complessa.

Le informazioni fornite dal "Travel Path Sounder" sono invece meno numerose. I circuiti di elaborazione ricevono i dati raccolti, ed informano l'utente dell'approssimarsi di un ostacolo semplicemente per mezzo di "click" e di un suono continuo.

Anche se questa tecnica fornisce minori informazioni di quanto non faccia il dispositivo di Kay, l'apparecchio in questione risulta più facile da usare e non richiede una continua concentrazione.

Sebbene il segnale del dispositivo di Kay sia a volte difficile da interpretare, il suo inventore ritiene che esso meriti ulteriori studi per il suo perfezionamento. Lo stesso Kay ha inoltre messo a punto un dispositivo ad ultrasuoni con trasduttori ed auricolari montati su un paio di occhiali appositamente modificati ed ai quali è collegato un piccolo contenitore per la parte elettronica e per le batterie.

Apparecchi a raggi infrarossi - Sono stati sperimentati numerosi apparecchi per ciechi impieganti questa tecnica. Le prime versioni facevano uso di lampadine ad incandescenza od a scarica nel gas, dal bassissimo rendimento; i dispositivi piú moderni invece impiegano diodi fotoemettitori (LED) e laser a semiconduttore.

Uno dei piú perfezionati apparecchi a raggi infrarossi è il "Laser Typhlocane", messo a punto dalla Bionic Instruments, formato da tre piccoli laser e da altrettanti fotoricevitori montati su un normale bastone da ciechi. I laser sono sistemati in un rigonfiamento posto vicino al manico incurvato del bastone, mentre i diodi fotoricevitori sono collocati in un altro rigonfiamento posto circa 30 cm piú in basso. Le batterie ricaricabili e tutti gli altri dispositivi elettronici trovano posto nel restante spazio del bastone.

Il bastone a laser segnala la presenza, ed anche la distanza approssimativa degli ostacoli, effettuando una triangolazione. Ciascuna coppia laser-fotodiodo ha un determinato allineamento e gli oggetti che vengono a trovarsi contemporaneamente nei rispettivi campi di illuminazione e di portata visiva vengono segnalati; poiché la luce del laser colpisce l'oggetto, è riflessa, ed arriva al fotodiodo. Quando il dispositivo rileva un ostacolo, entra in funzione uno stimolatore tattile posto nel manico del bastone; inoltre, all'estremità dell'impugnatura vi è anche un piccolo altoparlante che in presenza di taluni ostacoli produce un segnale acustico.

La portata di questo bastone a laser supera i 6 m; si tratta quindi di uno strumento molto sensibile che è anche in grado di segnalare (cosa difficile ma importante) gradini bassi o in discesa, e superfici di vetro. L'unico punto negativo dell'apparato è il suo prezzo, ancora piuttosto elevato, ma poiché i risultati della sua sperimentazione pratica sono stati soddisfacenti, si ritiene di poter in futuro ridurre i costi con la produzione in serie di numerosi esemplari.

Un sistema meno costoso, ma sempre del tipo a raggi infrarossi, è quello denominato "Seeing Aid"; esso fa uso di un singolo diodo fotoemettitore, e le informazioni che esso è in grado di dare sono molto inferiori a quelle del bastone a laser; il suo costo ridotto ne consentirà sicuramente un grande impiego quale apparecchio d'orientamento per non vedenti. Dalle prove effettuate a Saigon con bambini ciechi, il dispositivo si è

Le Que Manh, anche senza saper parlare inglese, ha imparato velocemente ad usare un apparecchietto d'orientamento all'infrarosso; questo prototipo fu provato da bimbi vietnamiti ciechi.





Shari Gabrielson, studentessa della Scuola Superiore di Berkley, legge un avviso esposto nella bacheca della scuola aiutandosi con un Optacon, la macchina sviluppata presso la Stanford University. Mentre la sua mano destra, che tiene la testina di lettura, scorre le righe, la mano sinistra è posata su un gruppo di piccoli stimolatori tattili, che riproducono i contorni di ogni lettera letta. Per riconoscere le lettere è sufficiente il polpastrello di un solo dito.

rivelato facile da usare e capace di percepire i piú comuni ostacoli alla distanza di diversi passi. Comunque, anche questo dispositivo è ancora oggetto di studio, per perfezionarlo dotandolo di un ricevitore piú sensibile e rendendolo capace di effettuare triangolazioni.

E' stato anche possibile incorporare una unità di questo tipo in un paio di occhiali.

Macchine per leggere - Mentre gli apparecchi per l'orientamento potranno un giorno assicurare ai ciechi una maggiore possibilità di spostamento, le macchine per lettura potranno aiutarli a superare lo stadio del metodo Braille e dei "libri parlanti". Può destar meraviglia il fatto che la prima rudimentale macchina da lettura, denominata "Exploring Octophone", venne inventata da uno scienziato inglese, Fournier d'Albe, nel 1912. Questa macchina faceva uso di una fotocellula al selenio inserita in un ponte di Weatstone e segnalava la variazione di intensità di luce per mezzo di una nota musicale. Sebbene fosse nato come un mezzo per l'esplorazione dell'ambiente circostante, l'Octophone venne leggermente modificato ed usato in esperimenti sulla lettura di testi stampati. Nel 1923 con questo dispositivo, una non vedente, Mary Jameson, era in grado di leggere alla velocità di diverse parole al minuto; essa continuò ad occuparsi della sperimentazione di macchine per la lettura, ed il suo contributo si è rivelato molto importante per l'ulteriore sviluppo di apparecchi piú perfezionati.

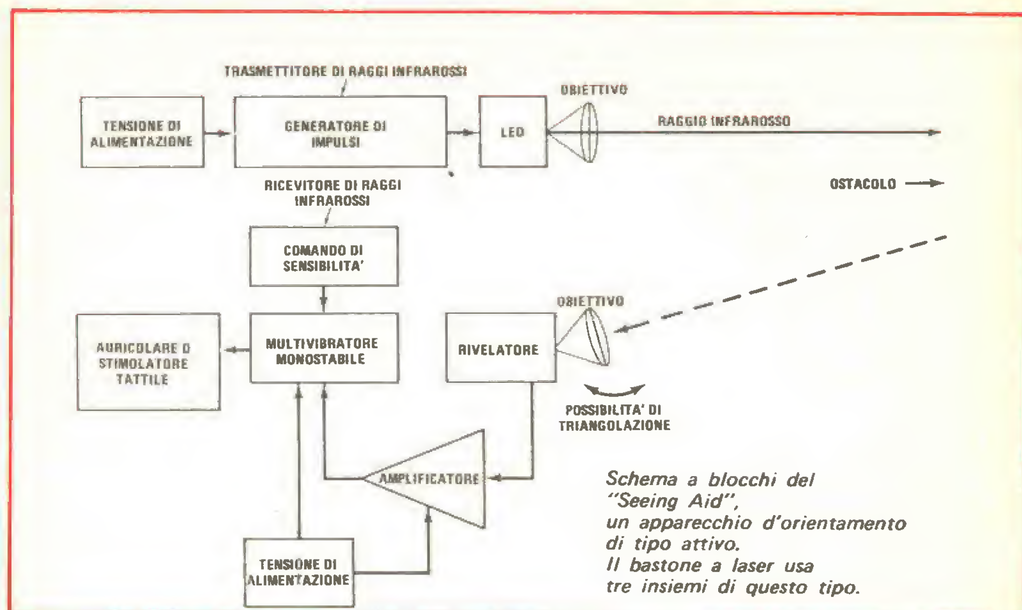
Oltre all'Octophone, ricorderemo la macchina per lettura realizzata presso il Battelle Memorial Institute, nella quale erano stati introdotti perfezionati circuiti elettronici ed altri miglioramenti. Un dispositivo piú recente è quello sviluppato dai Mauch Laboratories, denominato "Visotoner".

Come l'Octophone, tutti questi dispositivi rendevano intelligibile la scrittura per mezzo di un complicato insieme di note musicali che richiedeva, per poter essere interpretato nel modo giusto, un lungo addestramento.

Oggi si tende piuttosto a sviluppare quei dispositivi che, invece di produrre suoni difficili da decifrare, stimolano i polpastrelli delle dita in base alla forma delle lettere stampate. I Mauch Laboratories sono cosí passati dal Visotoner ad un apparecchio di questo tipo, denominato "Visotactor". Mentre una testina di lettura viene spostata lungo una riga di caratteri stampati, piccoli stimolatori tattili segnalano a ciascuna delle quattro dita di una mano la forma approssimativa di una lettera.

Presso l'Università di Stanford è stato realizzato un apparecchio a stimolazione tattile ancora piú perfezionato, che indica in rilievo la forma effettiva di ciascuna lettera per mezzo di numerosi stimolatori disposti come su un reticolo.

Questo apparecchio, denominato "Optacon", fa uso di una testina di lettura conte-



Schema a blocchi del "Seeing Aid", un apparecchio d'orientamento di tipo attivo. Il bastone a laser usa tre insiemi di questo tipo.

nente un reticolo di ben centoquarantaquattro fototransistori in circuito integrato; facendo scorrere la testina su una riga stampata, ciascun numero, lettera o simbolo è decifrabile seguendo il suo contorno su un reticolo per meno di 24 x 6 stimolatori tattili, anche per mezzo di un solo dito.

L'Optacon, inoltre, è un apparecchio relativamente portatile perché funziona a pile e pesa all'incirca 3,5 kg. Da tutte le prove effettuate si è avuta un'impressione positiva, e l'apparecchio si è dimostrato estremamente utile al cieco, permettendogli l'espletamento di compiti che prima gli sarebbero stati assolutamente negati.

Il limite massimo di velocità per le macchine di lettura sin qui descritte è inferiore alle cento parole al minuto, ma è già stato sviluppato un metodo, messo a punto dal MIT e che impiega un elaboratore elettronico con il quale si può leggere un maggior numero di parole al minuto. Nel sistema in questione, un minicomputer effettua l'analisi di ciascuna lettera su cui passa la testina di lettura, sceglie una lettera preregistrata, e infine la comunica in forma "parlata".

Anche i Mauch Laboratories hanno ideato una macchina di lettura con emissione vocale; quest'apparecchio viene chiamato "Cognodictor" e fa uso di una sonda, mossa dalla mano e contenente i fotorivelatori, che può leggere fino a trentun lettere o numeri diversi. La macchina è in grado di memorizzare fino a otto lettere alla volta, mentre ricerca suoni registrati corrispondenti alle lettere dell'alfabeto raccolte. Con il Cognodictor si ottiene all'incirca una velocità di novanta parole al minuto.

La macchina piú avveniristica in questo campo è però quella studiata dall'Haskins Laboratory; mentre le altre macchine non leggono che una lettera alla volta, essa ha un "vocabolario" parlato di settemiladuecento parole scelte fra quelle piú usate, piú tutto l'alfabeto, di modo che, se anche si incontra una parola non compresa nel vocabolario della macchina, è possibile ottenerne ugualmente la decifrazione, leggendo lettera per lettera.

Anche se la macchina del MIT e quella dei Laboratori Haskins verranno, come si pensa, sviluppate e risulteranno adatte all'impiego pratico, il loro alto costo ne limiterà probabilmente l'uso alle sale di lettura, biblioteche e altri luoghi pubblici frequentati dai ciechi.

Contemporaneamente si cerca perciò di sviluppare e migliorare dispositivi meno costosi, come l'Optacon o le macchine studiate dai Mauch Laboratories; le versioni piú



Una bussola, una fotocellula ed un dispositivo Sonalert della Mallory compongono questa bussola elettronica con indicazione acustica. L'apparecchio è alimentato da una batteria a stilo.

Il Cognodictor, realizzato nei Mauch Laboratories, pronuncia una alla volta le varie lettere rilevate dalla testina di lettura.



perfezionate di questi dispositivi potranno essere in grado di leggere alla velocità di duecento ÷ trecento parole al minuto. Poiché il Cognodictor usa come strumento esploratore il Visotactor, quest'ultima unità può essere disinserita da quella per la pronuncia delle lettere e venire usata da sola.

Oltre alle macchine citate, sono stati fabbricati molti altri ausili sensoriali di tipo piú semplice, ma anch'essi molto utili. Vi è, ad esempio, la "palla sonora" che permette anche ai bimbi ciechi di divertirsi; questo congegno è stato ideato dalla Telephone Pioneers, un'organizzazione di dipendenti della Bell Telephone.



Questo strumento di misura, creato dalla American Foundation for Blinds, permette una lettura tattile delle tensioni, correnti e resistenze. La lettura viene effettuata dopo aver annullato il segnale acustico emesso da un auricolare.

Altri apparecchi degni di nota sono la bussola elettronica ed i radioricevitori direzionali, che aiutano i non vedenti nello spostarsi da un luogo all'altro senza smarrirsi. Per i ciechi che lavorano nel campo dell'elettronica, sono stati studiati diversi tipi di strumenti; ad esempio, i multimetri che indicano la grandezza misurata mediante un segnale acustico anziché con una lancetta.

Un altro ingegnoso apparecchio è stato messo a punto in uno stabilimento di New York per avvertire, nel caso di un incendio, gli impiegati sordo-ciechi; ogni impiegato è dotato di un piccolo ricevitore in grado di captare i segnali irradiati da un'antenna centralizzata; quando al ricevitore arriva il segnale di allarme, un motore incomincia a ruotare, trasmettendo il moto ad una rotella eccentrica che fa vibrare tutto l'insieme.

Oggigiorno, la maggior parte degli aiuti sensoriali ideati è ancora allo stadio di sperimentazione da laboratorio, ma alcuni vengono già usati da ciechi a titolo di prova, e qualcuno di essi si trova anche in commercio. Grazie ai perfezionamenti ottenuti nella tecnica dei semiconduttori, lo sviluppo da molto tempo atteso nel campo degli aiuti sensoriali per i ciechi, adatti all'uso pratico, sta diventando una realtà. ★

RICEVITORE STEREOFONICO SONY STR-7045

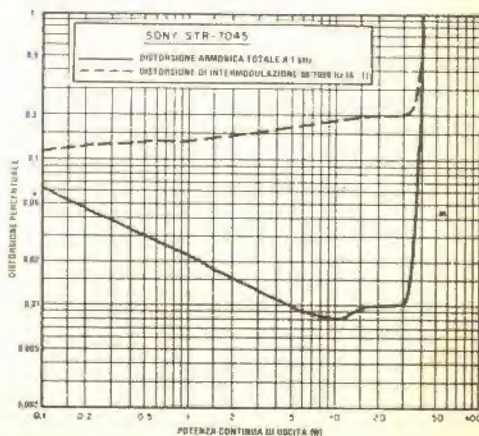


Il ricevitore stereo per MA e MF Mod. STR-7045, della Sony, è un apparecchio di prezzo medio, che eguaglia nelle prestazioni essenziali e come qualità i migliori ricevitori della stessa ditta, con qualche limitazione solo nella sensibilità del sintonizzatore e nella potenza d'uscita. Con entrambi i canali pilotati contemporaneamente, questo ricevitore ha una potenza nominale di 30 W per canale, su carichi di 8 Ω e per tutte le frequenze tra 20 Hz e 20.000 Hz.

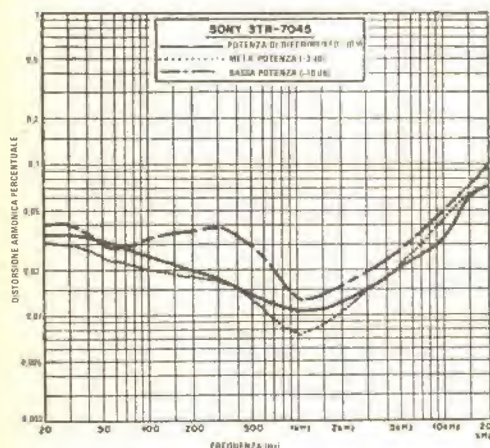
I parametri del sintonizzatore per MF hanno i seguenti valori nominali: sensibilità IHF 2,6 μV; rapporto segnale/rumore 70 dB; separazione tra i canali nel funzionamento stereo, a 400 Hz, 38 dB; distorsione contenuta entro lo 0,2% nel funzionamento monofonico ed entro lo 0,5% in stereofonia.

Un selettore (Speaker Selector) permette diversi tipi di collegamenti agli altoparlanti: ai soli altoparlanti principali (Main); ai soli altoparlanti ausiliari (Remote); ad entrambi i sistemi di altoparlanti (Both); tutti gli altoparlanti esclusi (Off). Quest'ultima posizione viene utilizzata per l'ascolto mediante cuffia, da inserire in una presa jack situata sul pannello frontale. Il selettore del modo di funzionamento permette la scelta tra: stereo; stereo con inversione sinistra-destra; somma dei due canali; solo canale destro; solo canale sinistro (anche in questi due ultimi casi il segnale è inviato ad entrambi gli altoparlanti).

La scelta del segnale di ingresso si effettua mediante un commutatore a levetta a tre posizioni ed un selettore rotante. La posizione superiore (Phono) e quella inferiore (Aux) del commutatore selezionano rispettivamente l'ingresso per giradischi e quello ausiliario; con il commutatore in posizione centrale, il segnale di ingresso è scelto, secondo la posizione del selettore rotante (Function) tra: sintonizzatore per MF (con passaggio automatico da mono a stereo); sintonizzatore per MA; secondo ingresso ausiliario. L'uso di due comandi, caratteristica questa molto frequente nelle apparecchiature Sony, semplifica la selezione tra le sorgenti di segnale utilizzate piú frequentemente; questa selezione è effettuabile con il solo commutatore a levetta.



Altri commutatori a levetta servono: per predisporre l'apparecchio per il controllo simultaneo delle registrazioni (Tape Monitoring); per inserire un filtro passa-basso (High Cut); per attivare il dispositivo per il silenziamento automatico nel passaggio da una stazione all'altra in funzionamento MF (FM Muting); per dare alimentazione all'apparecchio.



Prove di laboratorio - Pilotando entrambi i canali, su carichi da 8 Ω e con un segnale da 1.000 Hz, si è rilevato che l'amplificatore comincia a tagliare le creste del segnale a 38,5 W per canale; con carichi da 4 Ω questo valore passa a 53,5 W per canale, e con carichi da 16 Ω a 24,8 W per canale.

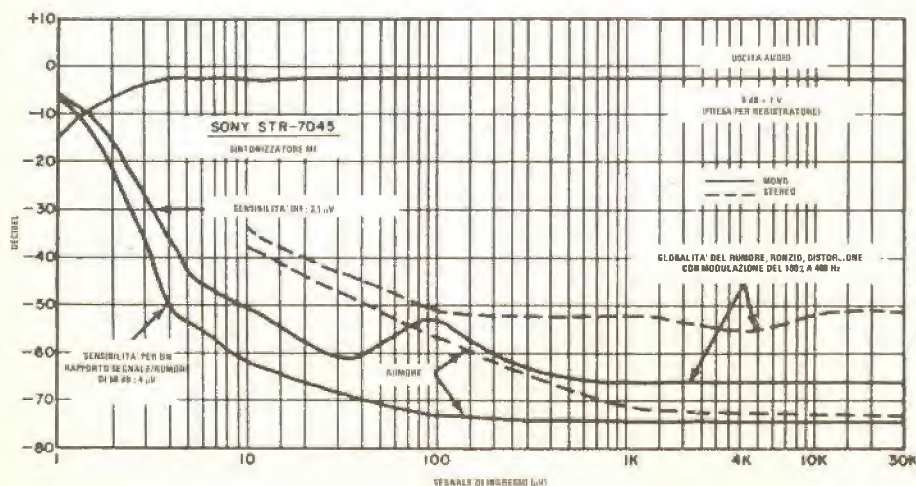
La distorsione armonica totale a 1.000 Hz è risultata molto piú bassa di quella che si riscontra di solito su apparecchi di prezzo analogo, od anche superiore; si è misurato un valore di 0,065 % a 0,1 W, di circa 0,01 % tra i 5 W ed i 30 W, e di solo 0,1 % a 38 W.

La distorsione di intermodulazione è risultata: di 0,1 % a 0,1 W; di 0,2 % a 30 W; e di 0,5 % a 40 W. L'assenza di distorsione in prossimità dei passaggi per lo zero del segnale sinusoidale è messa in evidenza dal fatto che la distorsione di intermodulazione risulta minore dello 0,2 % per tutte le potenze inferiori ai 30 W, anche scendendo sino a 1 mW !

I larghi margini cautelativi con cui la Sony specifica la potenza utile fanno sí che alla potenza nominale di 30 W per canale (od a potenze minori) la distorsione armonica totale misurata risulti minore dello 0,1 % per qualsiasi frequenza compresa nella banda 20 Hz ÷ 20.000 Hz, ed abbia valori che mediamente si aggirano sullo 0,02 %.

Per ottenere una potenza d'uscita di 10 W per canale si è rivelato necessario un segnale di 65 mV agli ingressi ausiliari, o di 0,8 mV all'ingresso per giradischi. I livelli di rumore in queste condizioni sono risultati rispettivamente di -75 dB e di -74 dB. Il sovraccarico dell'ingresso per giradischi ha cominciato a manifestarsi ad un livello di tutta tranquillità: 82 mV, e questo nonostante il guadagno del preamplificatore sia piuttosto alto.

La regolazione dei bassi risulta effettuata



facendo variare il punto di inflessione della caratteristica all'incirca da 150 Hz a 600 Hz, e la regolazione degli alti agisce sulle frequenze superiori ad un valore limite di circa 1.500 Hz. Si è constatata la presenza di una compensazione fisiologica del volume che, ai livelli minori, esalta sia i bassi sia gli acuti, ed il filtro passa-basso è risultato avere una frequenza di taglio a -3 dB di 4.500 Hz, con una pendenza di 6 dB/ottava.

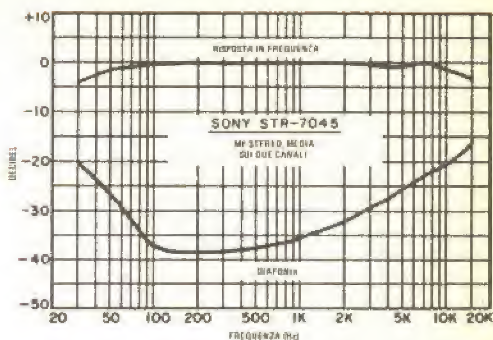
La curva di equalizzazione dell'ingresso per giradischi è risultata, da 30 Hz a 15.000 Hz, compresa entro una fascia di ±0,5 dB intorno alla curva normalizzata dalla RIAA. Come del resto accade per quasi tutti i preamplificatori, la curva di risposta è apparsa leggermente influenzata dall'induttanza della testina collegata al suo ingresso. L'effetto è una riduzione nel guadagno, che si è rivelata di 1 dB a 5.000 Hz, di 2 dB a 10.000 Hz, e da 2,5 dB a 4 dB (a seconda della testina usata) a 20.000 Hz. Questi valori sono molto simili a quelli che si possono riscontrare sulla gran parte dei moderni amplificatori.

Sul sintonizzatore per MF si è misurata una sensibilità IHF di 3,1 μV, e per raggiungere un rapporto segnale/rumore di 50 dB è stato necessario, nel funzionamento monofonico, un segnale di 4 μV; la distorsione armonica totale in queste condizioni è risultata dell'1,6%; nel funzionamento stereofonico i citati 50 dB sono stati raggiunti con un segnale di 43 μV, e la distorsione è stata dello 0,5%. Il valore limite del rapporto segnale/rumore, raggiunto con un segnale di 1.000 μV, è risultato di 74 dB nel funzionamento monofonico e di 71 dB in stereofonia. La distorsione misurata sul sintonizzatore con 1.000 μV all'entrata è dello 0,05% nel funzionamento monofonico (probabilmente la distorsione intrinseca dell'oscillatore di prova) e dello 0,24% in stereofonia.

Nel funzionamento in MF stereo, la risposta in frequenza è risultata entro ±1 dB da 40 Hz a 11.500 Hz, scendendo di 3,5 dB a 30 Hz ed a 15.000 Hz. Per la separazione tra i canali si è misurato un valore di 38 dB alle frequenze centrali, valori superiori ai 20 dB tra 30 Hz e 10.500 Hz, ed un valore di 16 dB a 15.000 Hz.

Per quanto riguarda le altre caratteristiche, il sintonizzatore per MF si è rivelato ottimo in tutte le prove.

A 30 Hz ed a 15.000 Hz si è misurato un rapporto di cattura di 1,6 dB, e la reiezione



del segnale immagine è risultata di 86 dB (valore molto buono). La selettività tra canali alternati è risultata di almeno 59 dB per il canale a frequenza superiore e di almeno 64,5 dB per quello a frequenza inferiore. Una precisa misura di questo parametro è stata impedita dalla presenza del sistema di regolazione automatica di frequenza, che provocava l'aggancio sul segnale interferente prima che l'interferenza stessa si manifestasse in pieno. La soglia per il silenziamento nel passaggio tra i canali e quella per la commutazione automatica in stereofonia sono risultate di 7 μV. Sul sintonizzatore per MA si è riscontrata una curva di risposta con punti di taglio a 6 dB sui 100 Hz e sui 3.500 Hz: un andamento tipico per questo genere di sintonizzatori.

Impressioni d'uso - Il ricevitore in questione presenta una costruzione esteticamente valida e funzionale nella sua semplicità, ed una straordinaria assenza di distorsione nell'intera gamma di frequenze. La distorsione del sintonizzatore per MF è all'incirca al livello di quella intrinseca dei migliori oscillatori da laboratorio prodotti oggigiorno.

Le caratteristiche nominali dichiarate dalla casa costruttrice possono portare a sottovalutare leggermente le effettive qualità di questo apparecchio. La sensibilità leggermente bassa non rappresenta normalmente uno svantaggio, tranne per chi si trovi a piú di un centinaio di chilometri dal trasmettitore, mentre l'ottima selettività, l'elevata reiezione di immagine e la bassissima distorsione permettono al ricevitore di funzionare in modo perfetto in zone cittadine. ★



MACCHINA PER PROVE ESP

CON QUESTO DISPOSITIVO, CI SI PUO' DIVERTIRE E FARE ESPERIMENTI CON UNA SCIENZA GIOVANE.

Piú di quarant'anni fa, il dott. J. B. Rhine del laboratorio di parapsicologia dell'Università Duke diede inizio alle prime ricerche scientifiche nel campo della percezione extrasensoriale, detta ESP. A quei tempi, le prove ESP consistevano unicamente in numerosissimi esperimenti tendenti a trovare un soggetto il quale tentasse di individuare l'ordine esatto di un mazzo di carte, allo scopo di stabilire di quanto si avvicinava alla soluzione esatta. Poiché ovviamente un certo numero di risultati positivi si poteva ottenere per solo caso, Rhine e i suoi assistenti decisero di interessarsi esclusivamente di quegli individui che avevano ottenuto risultati positivi molto superiori alla media: queste persone dimostrarono agli sperimentatori l'evidente esistenza della ESP.

Oggigiorno, le ricerche parapsicologiche sono molto avanzate, e non si tende piú ad indovinare le carte. Le recenti macchine per prove ESP consentono la prova, tengono conto automaticamente del punteggio e possono essere collegate ad altri strumenti per determinare le relazioni psicologiche della percezione extrasensoriale.

La macchina per prove ESP che presentiamo in questo articolo ha molte di queste caratteristiche: è portatile, a batterie, e con essa si possono fare prove con i tre tipi di ESP: telepatia, chiaroveggenza e precognizione. In piú, nell'apparato, è compreso un gioco divertente.

Descrizione generica - La macchina per prove ESP è composta di quattro diodi emettitori di luce (LED) che servono come "bersagli" ESP. Un generatore interno di numeri casuali sceglie uno dei LED, il quale si illumina dietro un piccolo separatore, in modo che il bersaglio non sia visibile al soggetto.

Anche se il procedimento varia in relazione con il tipo di ESP in esame, il soggetto genericamente si prefigge l'obiettivo di conseguire "un punto" premendo un pulsante corrispondente al bersaglio nascosto. Dopo ogni prova, il generatore di numeri casuali sceglie automaticamente il bersaglio successivo. Terminate dieci prove, il numero dei punti conseguiti viene automaticamente presentato da un indicatore numerico. Nell'apparato vi è anche un pulsante per ottenere la presentazione manuale del punteggio in qualsiasi momento durante la prova.

Poiché le possibilità di scelta del bersaglio sono quattro equamente distribuite, la probabilità di ottenere un risultato positivo

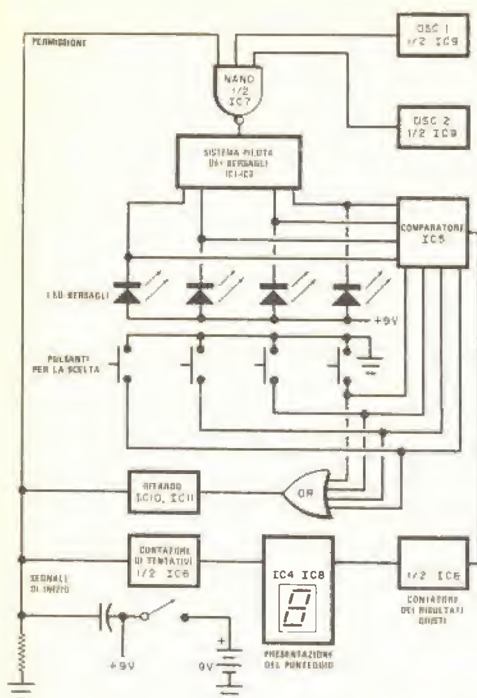


Fig. 1 - Schema logico della macchina per prove ESP. Due oscillatori vengono azionati per accendere a caso uno dei LED. Quando viene premuto l'interruttore relativo al LED acceso, il sistema di presentazione indica un risultato positivo.

Allo scopo di formare una barriera visiva, si tagli un pezzo di plastica opaca che si adatti alla parte superiore del pannello.



nel corso di ciascuna prova è del 25 %. Quindi, in dieci sedute (cento tentativi) i risultati positivi ottenibili casualmente sono venticinque. I punti ottenuti in modo significativo non a caso vengono considerati come evidente predisposizione alla ESP.

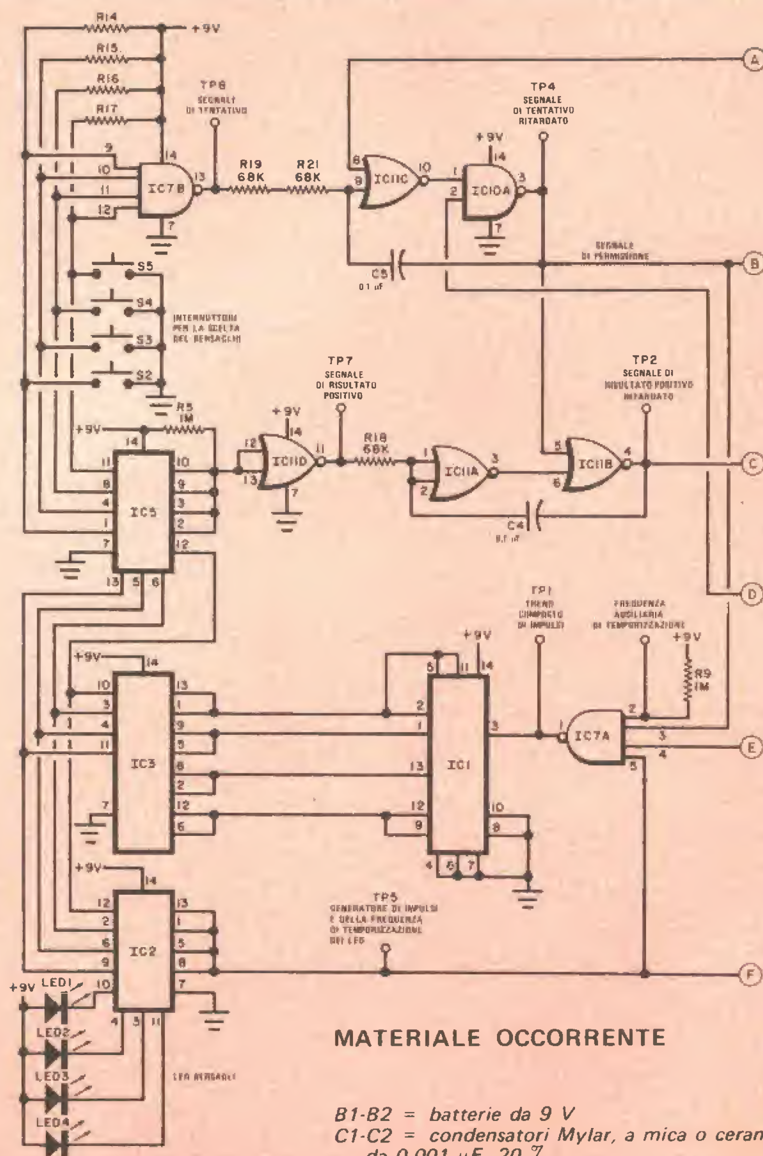
Come funziona - Il circuito logico base è riportato nella *fig. 1.* Non appena l'apparato viene acceso, un segnale iniziale, generato da un circuito RC, accende un LED scelto a caso.

Quando si preme uno dei quattro pulsanti, viene generato un segnale di permissione, il quale dopo un certo ritardo, va ad una porta NAND a tre entrate formata da metà di IC7. Le altre due entrate a questa porta NAND provengono da due oscillatori non sincronizzati generatori di impulsi (IC9). Quando la porta NAND viene attivata, consente a due treni di impulsi non sincronizzati di attivare il circuito pilota di bersaglio composto da IC1, IC2, IC3. Ciò consente ai LED di illuminarsi in sequenza 1-2-3-4 con frequenza casuale. Alla velocità di funzionamento, i quattro LED sono tutti illuminati debolmente. Quando il pulsante scelto viene rilasciato, il segnale di permissione viene staccato dalla porta NAND (dopo un ritardo casuale) e solo uno dei LED rimarrà acceso.

Ogni volta che viene generato, il segnale di permissione attiva anche il contatore di prove (IC6). Dopo dieci conteggi, questo contatore genera un segnale di "stop" che accende il sistema di lettura a sette segmenti dal quale si rileva il numero dei risultati giusti, spegnendo contemporaneamente i quattro LED. Nel caso di dieci risultati giusti consecutivi, i circuiti logici producono nel sistema di lettura a sette segmenti una lettera H maiuscola. Per iniziare una nuova prova, l'apparato deve essere spento e poi di nuovo acceso.

Se il pulsante premuto corrisponde al LED illuminato, un comparatore (IC5) genera un segnale che viene contato dal contatore di risultati positivi per formare la presentazione sul sistema di lettura.

La lunghezza del segnale di permissione è funzione del tempo in cui uno dei pulsanti di scelta viene tenuto premuto. Il ritardo nel circuito dipende dall'entità del rimbalzo che avviene quando il commutatore è azionato. Ciò aggiunge alla scelta del bersaglio elementi di casualità umana e meccanica.



MATERIALE OCCORRENTE

B1-B2 = batterie da 9 V
C1-C2 = condensatori Mylar, a mica o ceramici da 0,001 µF, 20 %
C3-C4-C5 = condensatori Mylar o ceramici da 0,1 µF, 20 %
*IC1 = CMOS 4013 flip-flop doppio D **
*IC2-IC8-IC9-IC10 = CMOS 4011 porta NAND quadrupla a 2 entrate **
*IC3-IC11 = CMOS 4001 porta NOR quadrupla a 2 entrate **
*IC4 = CMOS 4055 decodificatore pilota a 7 segmenti **
*IC5 = CMOS 4016 commutatore quadruplo bilaterale **
IC6 = CMOS MC14520 contatore doppio

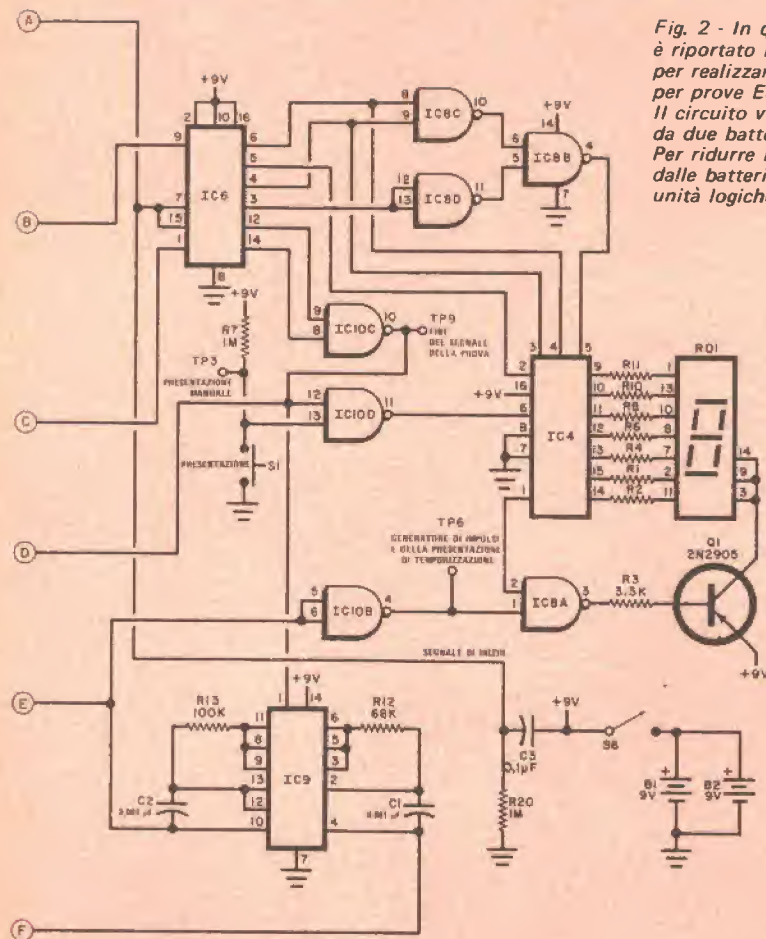


Fig. 2 - In queste due pagine è riportato lo schema completo per realizzare la macchina per prove ESP. Il circuito viene alimentato da due batterie da 9 V. Per ridurre la corrente richiesta dalle batterie, vengono usate unità logiche CMOS.

*binario **
*IC7 = CMOS 4012 porta NAND doppia a 4 entrate **
*LED1-LED2-LED3-LED4 = diodi emettitori di luce Monsanto MV-5024, oppure MLED650 o simili **
*Q1 = transistore 2N2905 **
R1-R2-R4-R6-R8-R10-R11 = resistori da 560 Ω, 1/4 W - 10 %
R3 = resistore da 3.300 Ω, 1/4 W - 10 %
R5-R7-R9-R14-R15-R16-R17-R20 = resistori da 1 MΩ, 1/4 W - 10 %
R12-R18-R19-R21 = resistori da 68 kΩ, 1/4 W - 10 %
R13 = resistore da 100 kΩ, 1/4 W - 10 %
*R01 = sistema di lettura a 7 segmenti con LED (Litronix DL-707 o simile) **
S1 = interruttore momentaneo a pulsante (rosso)
S2-S3-S4-S5 = interruttori momentanei a pulsante (bianchi)
S6 = interruttore ad azione alternata
Scatola di protezione con coperchio relativo, plastica per il paravento separatore, 2 supporti per le batterie, 2 connettori per le batterie, minuterie di montaggio e varie

** Oltre ai normali componenti, quelli segnati con asterisco sono reperibili presso la F.A.R.T.O.M., via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media 60 giorni.*

Lo schema del circuito dell'apparato è riportato nella *fig. 2.*

Costruzione - Per la realizzazione della macchina per prove ESP si usa un circuito stampato a due facciate, riportate rispettivamente nella *fig. 3* e nella *fig. 4.* La disposizione dei componenti è visibile nella *fig. 5.*

Lavorando con circuiti integrati CMOS, ci si assicuri che essi non vengano in contatto con qualsiasi cosa possa far accumulare una carica elettrostatica. Questi circuiti integrati devono essere tenuti nel loro involucro conduttivo fino a che non sono pronti per l'installazione ed inoltre devono essere maneggiati tenendoli per i bordi opposti ai piedini. Si usi un saldatore piccolo, di bassa potenza, con punta collegata a terra e si rispetti, per il giusto orientamento, l'intaccatura di contrassegno.

PROCEDIMENTI PER LE PROVE ESP

Principi generali - *E' consigliabile effettuare tali tipi di esperimenti in un locale tranquillo e comodo con illuminazione attenuata; la prova deve essere condotta lentamente, lasciando trascorrere, tra un tentativo e l'altro, tempo sufficiente perché si sviluppi una "sensazione" per il giusto bersaglio. Si usi il pulsante "Presentazione" per un'immediata lettura quando si suppone che si va bene.*

Si tenti di mettere in relazione qualsiasi fattore psicologico (stato d'animo, umore, ecc.) o fisico (stanchezza, comodità fisica, ecc.) con i punteggi ottenuti in modo da vedere se è possibile stabilire valide correlazioni. Si usino i valori della "Tabella delle prestazioni" per valutare i punteggi ottenuti.

Si tenga sempre al suo posto, durante le prove, il paravento sui bersagli e si prema sempre il pulsante per la scelta del bersaglio per almeno mezzo secondo, onde essere sicuri che il tentativo sia registrato e per ottenere una larga casualità dei bersagli.

Prove di telepatia - *La telepatia mentale consiste nel trasferire un'informazione da un individuo ad un altro senza l'uso dei cinque sensi. Il procedimento per condurre prove di telepatia è il seguente.*

1) - Si metta la macchina per prove ESP su un tavolo tra il soggetto (ricevitore) e chi trasmette. La macchina deve essere orientata in modo che i bersagli siano visibili solo a chi trasmette.

2) - Quando la macchina viene accesa e il bersaglio iniziale si illumina, chi trasmette si concentra sul numero scritto sul paravento corrispondente al bersaglio scelto dalla macchina.

3) - Il soggetto deve poi tentare di ottenere un'immagine mentale del numero giusto e premere il pulsante corrispondente, evitando assolutamente di guardare chi trasmette durante la prova per evitare "perdite sensoriali".

4) - Si ripeta questo procedimento per completare dieci tentativi e ottenere la presentazione del punteggio.

Si tenga presente che si può anche sostituire ai numeri altro materiale bersaglio sul paravento separatore per vedere come ciò influisca sul punteggio; ad esempio, possono essere usati colori, lettere, immagini, qualunque cosa si creda possa esaltare il processo di visualizzazione.

Prove di chiaroveggenza - *La chiaroveggenza è la facoltà di percepire fenomeni od eventi futuri, senza l'uso dei cinque sensi. Per condurre prove in questo senso, si adotti il seguente procedimento.*

1) - Si ponga la macchina per prove ESP in modo che nessuno possa vedere i bersagli, evitando cosí la possibilità di "perdite telepatiche".

2) - Si accenda la macchina e si tenti di visualizzare quale bersaglio è illuminato; si prema quindi il pulsante relativo.

3) - Si continui con questo procedimento per completare la prova e per ottenere il punteggio.

Prove di precognizione - *La precognizione è la facoltà di predire eventi futuri che non possono essere desunti dalla conoscenza attuale. Per effettuare prove di precognizione si procede nel seguente modo.*

1) - Si scriva una lista di dieci numeri usando i quattro numeri bersaglio 1-2-3-4. Si usi la sequenza che si "sente" sarà scelta dalla macchina quando si condurrà la prova.

2) - Si accenda la macchina e si premano i pulsanti per la scelta dei bersagli in concordanza con la sequenza scelta. Quando compare l'ultimo numero, il punteggio sarà dato automaticamente.

Altre prove - *L'uso della macchina per prove ESP, insieme ad altre apparecchiature elettroniche, consentirà di approfondire piú dettagliatamente la natura della ESP. Per esempio, se si dispone di un impianto dilettantistico, si possono condurre prove di telepatia a distanza per verificare o contestare risultati precedenti dai quali risultava che la distanza non influisce sulla telepatia. Se si ottengono alti punteggi, ciò indicherà che il segnale di telepatia non viene apprezzabilmente alterato dalla distanza.*

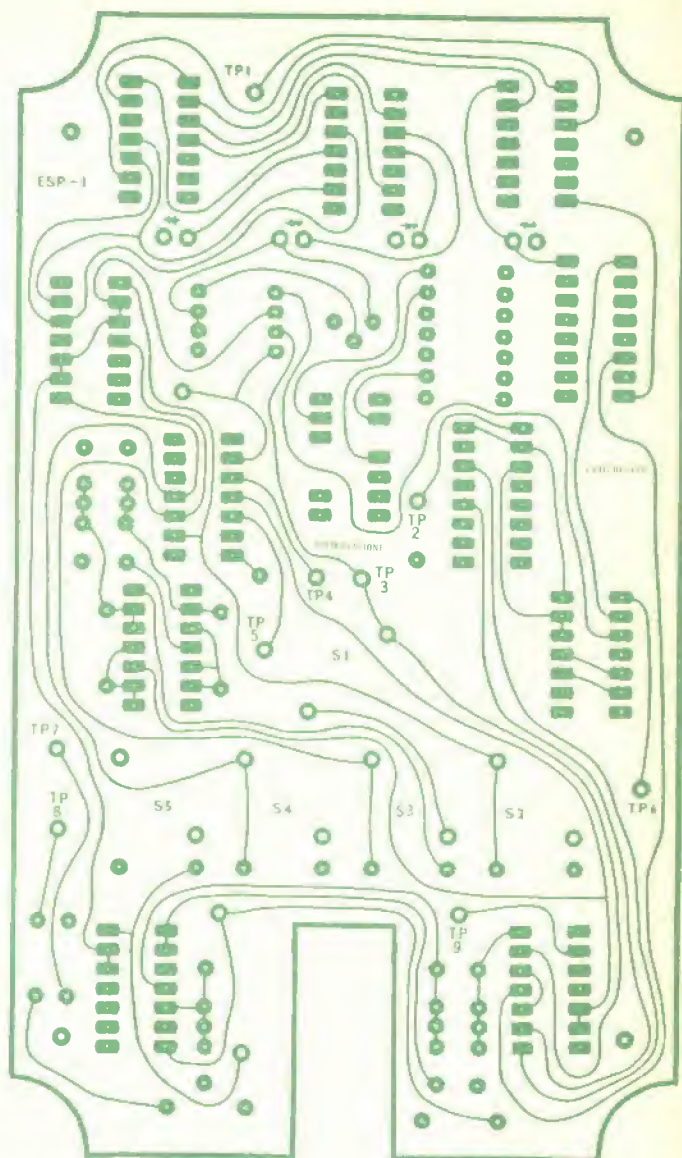


Fig. 3 - Circuito stampato rappresentato in grandezza naturale (lato dei LED) per la realizzazione della macchina per prove ESP.

Si montino i quattro commutatori a pulsante bianchi (S2-S3-S4-S5) e quello rosso (S1) sul pannello anteriore insieme con il sistema di lettura a sette segmenti, ed i quattro LED in modo che le loro basi restino circa 3 mm sopra il pannello. Per i punti di prova si saldino pezzetti di filo nudo saldati su entrambi i lati del circuito stampato.

Si marchi il pannello della scatola di plastica in modo che possa essere forato e tagliato affinché i sei commutatori, RO1 e i LED sporgano; il circuito stampato deve essere fissato al pannello frontale mediante distanziatori da 5 mm. L'interruttore generale si monta direttamente sul pannello fron-

tale e deve entrare nell'apertura praticata nel circuito stampato.

Sul pannello frontale, tra i LED e il sistema di lettura devono essere anche praticate due fessure, una per ciascun lato, nelle quali deve entrare un pezzo di plastica opaca opportunamente tagliato. Ciò forma una barriera visiva per cui la persona che aziona i pulsanti non può vedere i LED; si marchi tale barriera con i numeri 1-2-3-4 su ciascun lato, tenendo presente che su un lato i numeri devono essere letti da sinistra a destra e sull'altro da destra a sinistra. Si completino poi i collegamenti seguendo la *fig. 2.*

Collaudo - Si accenda l'apparato e si noti

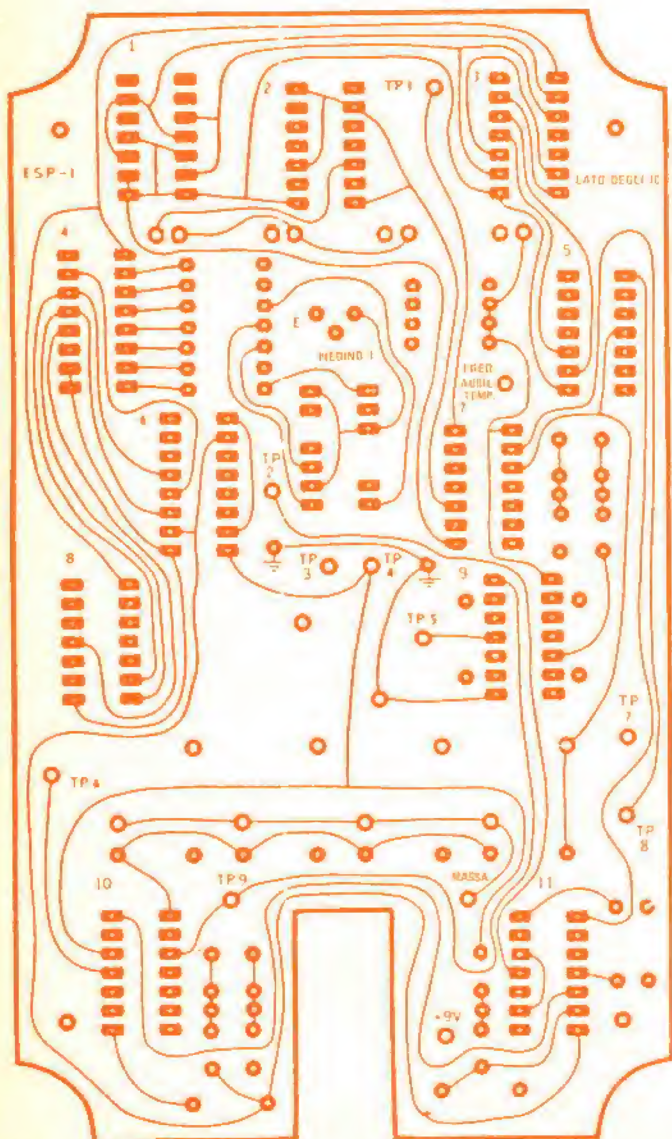
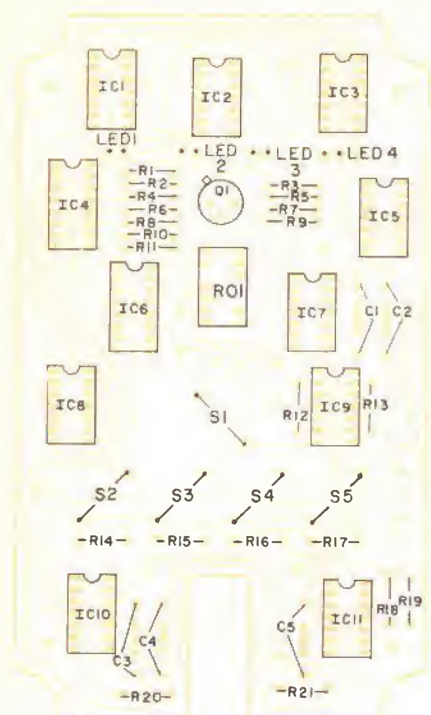
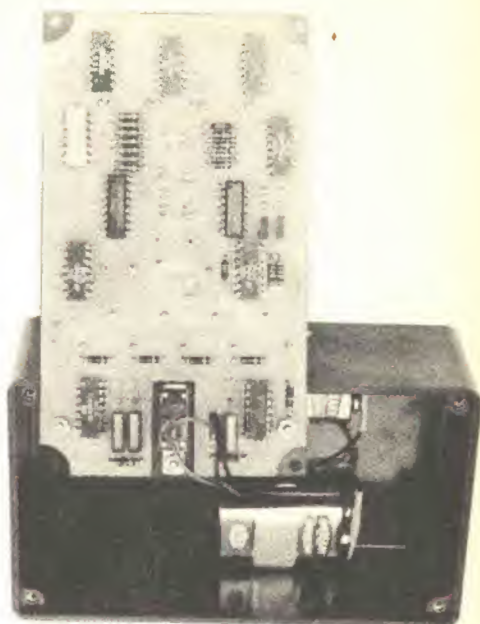


Fig. 4 - In questa figura è rappresentata l'altra faccia del circuito stampato, visto dal lato degli IC.



NOTA: LED1 ÷ LED4, R01 e S1 ÷ S5 SONO SUL LATO OPPOSTO AI CIRCUITI INTEGRATI

Fig. 5 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.



Fotografia del circuito stampato e della scatola usata per racchiudere l'unità.

TABELLA DELLE PRESTAZIONI

NUMERO DELLE PROVE *	PUNTEGGIO CASUALE	PUNTEGGIO BUONO (PROBABILITA' 20:1)	PUNTEGGIO ECCELLENTE (PROBABILITA' 100:1)
10	25	34	36
20	50	62	66
30	75	90	94

* 10 TENTATIVI IN CIASCUNA PROVA

che uno solo dei quattro LED bersaglio sia illuminato. Si prema il pulsante "Presentazione", facendo attenzione che sul sistema di lettura appaia il numero "0". Si prema quindi il pulsante di scelta del bersaglio opposto al LED illuminato: dovrebbe notarsi un immediato rimescolio dei bersagli. Dopo il rilascio del pulsante, uno dei quattro LED sarà acceso per il prossimo bersaglio. Si prema di nuovo il pulsante "Presentazione": nel sistema di lettura dovrebbe apparire il numero "1". Si continui questo procedimento per provare tutti i numeri da "1" a "9". Alla decima pressione, dovrebbe automaticamente apparire la lettera "H" e non dovrebbero essere piú possibili altre prove.

In caso di anomalie, ci si assicuri anzitutto che le batterie siano inefficienti. Ulteriori riparazioni saranno facilitate con l'aiuto dei punti di prova contrassegnati sul circuito stampato e visibili nella *fig. 2.*

✱

IL SISTEMA 20 AX PER TELEVISORI A COLORI 110°

La Philips ha progettato il nuovo sistema 20AX per ricevitori TV a colori con cinescopi da 18", 22", 26" ed angolo di deflessione a 110°.

La caratteristica principale del sistema è che la deflessione è intrinsecamente autoconvergente e le uniche correzioni dinamiche richieste sono quelle che servono a compensare le minime tolleranze di produzione.

L'aspetto geniale del nuovo progetto consiste nell'uso di tre cannoni elettronici in linea combinati con una deflessione parastigmatica. Già in precedenza, due tecnici dei Laboratori di Ricerca Philips avevano indicato le condizioni necessarie per ottenere su tutto lo schermo l'autoconvergenza dei tre raggi ed il 20AX è il risultato del lavoro di sviluppo basato su tale principio.

Nel cinescopio, i tre cannoni elettronici sono sistemati su un piano orizzontale ed i fosfori sono depositati sullo schermo in strisce verticali; la selezione del colore viene effettuata tramite una maschera fessurata verticalmente.

Sullo schermo questo fa sí che non vi siano errori di atterraggio dei raggi, che potrebbero influire sulla purezza del colore.

I cannoni elettronici sono del tipo a fuoco bipotenziale e le loro lenti conferiscono al raggio la forma astigmatica che garantisce un'immagine nitida su tutto lo schermo.

Il cannone verde è stato posto al centro, dal momento che l'occhio è piú sensibile a questo colore, in modo che eventuali piccole irregolarità vengono notate il meno possibile.

Il mantenimento del diametro del collo standard di 36,5 mm fa sí che i cannoni siano posti in modo da fornire un'ottima purezza di colore.

Il cinescopio è dotato di catodi a riscaldamento rapido che la Philips ha introdotto lo scorso anno per gli apparecchi a visione diretta.

Come nel precedente cinescopio Philips a 110°, lo schermo magnetico è posto internamente. A causa della disposizione verticale dei fosfori, la necessità di smagnetizzazione è notevolmente ridotta. Confrontata coi cinescopi con cannoni a delta, la smagnetizzazione richiesta è del 40% in meno.

Il contenitore del nuovo cinescopio differisce dal cinescopio tradizionale con cannoni a delta sotto due punti di vista. Prima di tutto, il collo è di 20 mm piú corto di quello precedente, dal momento che non si richiede alcuna regolazione per la convergenza dinamica. Inoltre, un anello circolare concentrico con il collo è modellato sul cono per centrare l'involucro del giogo di deflessione.

La realizzazione pratica di un sistema di deflessione completamente autoconvergente per schermi a grande dimensione è ora diventata possibile tramite l'esperienza ottenuta con il giogo a sella multisezione progettato dalla Philips, introdotto nel 1971 per la seconda generazione della televisione a colori a 110° ed anche grazie ad ulteriori miglioramenti nella fabbricazione del cinescopio.

L'assenza dei circuiti di convergenza riduce considerevolmente il numero di componenti richiesto, componenti del collo inclusi, e ciò migliora ancor piú l'affidabilità. Sulle linee di produzione del ricevitore, le quindici complicate regolazioni della convergenza dinamica sono state sostituite da sette semplici compensazioni delle tolleranze di fabbricazione.

Ricevitori con schermi da 18", 22" e 26" possono essere fabbricati con un solo tipo di chassis.

La Philips considera il 20AX come un grande passo avanti nel campo della televisione a colori.

Per il fabbricante di ricevitori i vantaggi dell'autoconvergenza sono: minor numero di componenti, circuiti piú semplici, regolazioni piú ridotte, riduzione della smagnetizzazione e maggiore affidabilità.

Per l'acquirente i vantaggi sono: stile piú perfezionato, riscaldamento piú rapido, minori chiamate di servizio e, soprattutto, una qualità dell'immagine della stessa alta qualità di prima.

Il 20AX, come sistema, viene per il momento introdotto presso i fabbricanti di ricevitori TV, e la Philips si sta preparando alla fabbricazione del nuovo cinescopio e del giogo sulla base di una introduzione graduale del 20AX nell'industria dei ricevitori TV. ★

La scelta di un transistore per applicazioni sperimentali

LA COMPRENSIONE DELLE CARATTERISTICHE CIRCUITALI DEI TRANSISTORI EVITA DI DOVER PROCEDERE PER TENTATIVI

La scelta di un transistore per una specifica applicazione circuitale è un'operazione alquanto complessa, che non va certo risolta semplicemente prendendo un transistore a caso e verificando, per tentativi, se esso è adatto allo scopo. Per poter scegliere il giusto dispositivo è necessario conoscere il significato dei vari parametri, i cui valori nominali sono specificati dal costruttore, e l'importanza che ciascuno di essi ha per l'applicazione in questione.

Come il lettore certamente saprà, il transistore bipolare viene di norma polarizzato direttamente nella sua giunzione base-emettitore, ed inversamente nella sua giunzione base-collettore *(fig. 1)*. Nelle condizioni di funzionamento lineare del transistore, una piccola variazione della corrente di base, I_B, produce una variazione molto maggiore nella corrente di collettore I_C. Un transistore, però, ha anche altre condizioni di funzionamento: l'interdizione e la saturazione.

Quando il transistore è interdetto, attraverso esso passa soltanto la corrente di dispersione; quando è saturato, invece, la corrente che lo attraversa è massima, ed il suo valore è limitato solo dai componenti del circuito in cui il transistore è inserito. Anche se i transistori vengono usati soprattutto in condizioni di funzionamento lineare, il significato di alcuni parametri potrà essere spiegato meglio considerando un transistore interdetto o saturato.

Parametri e caratteristiche - Presenteremo ora i dieci parametri caratteristici, che devono essere tenuti presenti allorché si sceglie un transistore (od allorché si deve progettare un circuito che impiega un dato transistore). Nella discussione di ciascun parametro si farà riferimento ad uno dei circuiti illustrati nella *fig. 2.*

(1) V_{CBO}: è la tensione di rottura della giunzione collettore-base polarizzata inversamente. Se la tensione tra collettore e base viene portata oltre questo valore di rottura, il transistore può danneggiarsi irreparabilmente. Si scelga perciò sempre un transistore il cui valore nominale di V_{CBO} superi il piú alto valore di tensione che, con il circuito in questione, ci si può aspettare tra collettore e base.

(2) V_{EBO}: è la tensione di rottura della giunzione emettitore-base polarizzata inversamente. Se questo valore viene superato, il transistore può essere danneggiato permanentemente. Si scelga perciò un transistore il cui valore nominale di V_{EBO} superi la mas-

sima tensione che può presentarsi nel circuito tra base ed emettitore (nella maggior parte dei circuiti per l'elaborazione di "piccoli segnali" analogici, la tensione tra base ed emettitore supera raramente gli 0,8 V, sia in senso inverso sia in senso diretto; non importa perciò se questo parametro non è specificato, in quanto, normalmente, non si avranno problemi in tale senso).

(3) V_{CEO}: è la massima tensione ammissibile tra collettore ed emettitore, con il transistore polarizzato inversamente (interdetto).

Se si vuole lavorare in condizioni di sicurezza, il valore nominale della V_{CEO} del transistore scelto deve essere superiore alla tensione di alimentazione, o, in altre parole, la tensione di alimentazione del circuito deve essere tenuta al di sotto della V_{CEO}.

(4) I_{CBO}: è la corrente di dispersione tra collettore e base, con il transistore polarizzato inversamente. Questo parametro è molto importante, poiché aumenta rapidamente con il crescere della temperatura del transistore. In uno stadio a transistori, la corrente di dispersione può alterare la polarizzazione dei transistori stessi e, se eccessiva, può provocare un continuo aumento della corrente, innescando cosí un processo a catena, talvolta detto "slittamento termico", che può portare alla distruzione dei transistori. Si abbia cura di scegliere un transistore per cui sia indicata una I_{CBO} almeno un migliaio di volte piú piccola della corrente di collettore, nelle normali condizioni di funzionamento previste (di solito i transistori al silicio hanno valori di I_{CBO} molto piccoli; è meglio però sempre accertarsi di questo dato).

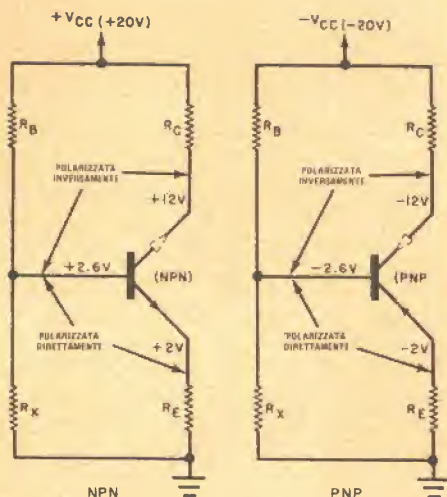


Fig. 1 - Polarizzazioni dirette ed inverse richieste per un transistore n-p-n e per un transistore p-n-p.

(5) $V_{CE(SAT)}$: è la tensione tra collettore ed emettitore che si ottiene quando la corrente nel transistore ha raggiunto il suo valore massimo, nel senso che un ulteriore aumento della corrente di base non provoca piú alcun aumento nella corrente di collettore. Questa tensione è la minima che si deve mantenere tra emettitore e collettore se si vuole tenere il transistore in condizioni di funzionamento lineare; essa viene in genere indicata per una specificata corrente di collettore, $I_{C(SAT)}$, e non deve essere superiore al valore che si ottiene sottraendo dalla tensione di alimentazione il valore della variazione di tensione, da picco a picco, che si intende avere sul collettore.

(6) $V_{BE(SAT)}$: è la tensione tra base ed emettitore che si ha quando il transistore è in saturazione. Essa viene in genere indicata per una specificata corrente di base, $I_{B(SAT)}$, ed è soprattutto importante nei circuiti a commutazione, ma ha anche importanza per la corretta polarizzazione dei circuiti di tipo analogico.

(7) $I_{B(MAX)}$: è il valore massimo assoluto della corrente di base, che si può inviare nel transistore senza danneggiarlo. Si dovrà perciò aver cura che i parametri del circuito siano tali da non far scorrere nella base una corrente maggiore di $I_{B(MAX)}$; oppure si deve scegliere un transistore avente una $I_{B(MAX)}$ nominale maggiore della massima corrente di base che si prevede di avere nel circuito.

(8) $I_{C(MAX)}$: è il valore massimo assoluto della corrente di collettore che si può inviare nel transistore senza danneggiarlo. Se questo valore viene superato, è facile che si abbia la completa distruzione del dispositivo. Il valore della $I_{C(MAX)}$ nominale di un transi-

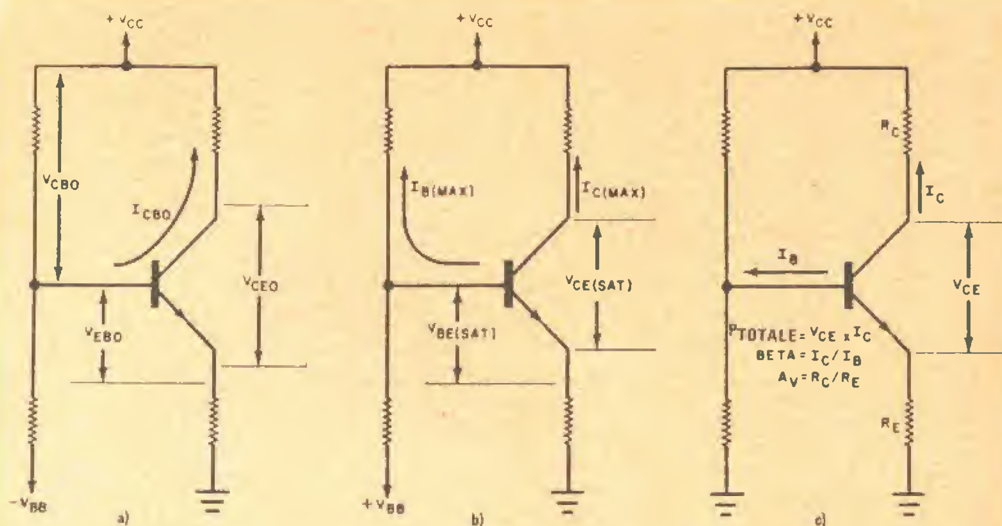


Fig. 2 - Transistore in condizioni di interdizione (a); di saturazione (b); di funzionamento lineare (c).

store usato in un certo circuito deve essere perciò maggiore della massima corrente di collettore che in quel circuito si può avere.

(9) $P_{(TOTALE)}$: è la massima potenza totale che il transistore può dissipare senza danneggiarsi; tale potenza non deve mai essere superata.

La potenza che si dissipa su un transistore inserito in un circuito, in funzionamento lineare, è pari a $V_{CE} \times I_C$ (anche la tensione e la corrente relativa alla giunzione base-emettitore contribuiscono alla potenza totale, ma il loro prodotto è normalmente trascurabile rispetto a $V_{CE} \times I_C$). In pratica, è quasi sempre meglio scegliere un transistore avente un valore nominale di $P_{(TOTALE)}$ pari almeno al doppio del prodotto $V_{CE} \times I_C$.

(10) H_{FE}: è il guadagno di corrente del transistore quando esso è inserito in un circuito ad emettitore comune (come mostrato nella *fig. 1,* nella *fig. 2* e nella *fig. 3*) ed è piú frequentemente indicato con il nome di "beta" (β) del transistore. Il beta viene definito come il rapporto tra la corrente di collettore e la corrente di base ($\beta = I_C/I_B$) ed è uno dei parametri piú importanti di un transistore; esso determina il guadagno ottenibile da un circuito ed il valore dei resistori da impiegare per la polarizzazione. Può venire specificato con un campo di valori (ad esempio, da 10 a 100) o con un gruppo di valori, relativi ciascuno ad una determinata corrente di collettore (ad esempio: 50 per 1 mA; 20 per 10 mA; ecc.). Per decidere quale sia il valore di beta richiesto per un transistore da impiegare in un circuito, si calcolino il valore della corrente di collettore richiesta da quel circuito ed il valore della corrente di base disponibile. In ogni circuito avente struttura simile a quella mostrata nella *fig. 2-c,* il beta deve avere un valore piú alto del rapporto R_C/R_E, ma non deve essere tanto grande da portare il transistore in saturazione. Nel mettere a punto un nuovo circuito, il parametro piú critico è il valore minimo di beta richiesto, i resistori di polarizzazione potranno poi essere fissati in base al valore di beta prescelto.

Come usare questi parametri - Con l'aiuto del circuito della *fig. 3,* vedremo ora qual è il ruolo dei vari parametri nel progetto di un circuito, e qual è il procedimento da seguire per attuare questo progetto.

Supponiamo di dover progettare un circuito con un guadagno in tensione pari a 10, con una variazione di 12 V da picco a picco della tensione di uscita su una resistenza da

1.000 Ω (R_E). Per prima cosa si calcolerà R_E, che sarà pari a 1.000/10, cioè = 100 Ω (questo perché il guadagno in tensione è $A_V = R_C/R_E$, e perciò: $R_E = R_C/A_V$).

Se vi sono 12 V da picco a picco su R_C, vi sarà anche una caduta di 1,2 V da picco a picco su R_E; per evitare che la tensione sul transistore tenda a scendere al di sotto di $V_{CE(SAT)}$, è opportuno scegliere per la tensione di alimentazione del circuito un valore che superi di 3 V o 4 V la somma dei due valori precedenti. Si potrà ad esempio fissare: V_{CC} = 12 + 1,2 + 3,8 = 17 V.

Con una tensione di alimentazione di 17 V e $R_C + R_E$ = 1.100 Ω, la corrente massima di collettore sarà pari a 17 V/1.100 Ω = = 15,45 mA. Se il transistore è polarizzato nel modo piú opportuno, la sua corrente di collettore effettiva sarà all'incirca pari alla metà di questo valore massimo (intorno agli 8 mA). La V_{CE} sarà di: 17 V − (8 mA x x 1.100 Ω) = 8,2 V, e la potenza totale dissipata dal transistore pari a: 8,2 V x 8 mA = = 65,6 mW.

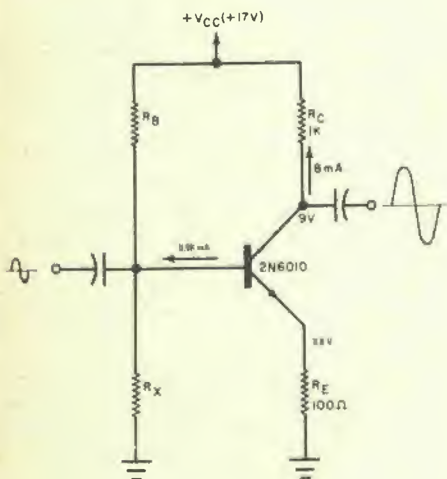


Fig. 3 - Schema utilizzato per mostrare come i vari parametri vengano utilizzati nel progetto di un circuito.

Supponiamo inoltre che il valore minimo per il beta del transistore sia pari a 100; a questo punto possiamo accingerci alla scelta del transistore, che dovrà avere parametri con valore nominale superiore ai limiti seguenti:

V_{CBO}	17 V
V_{CEO}	17 V
V_{EBO}	0,5 V
V_{CBO}	8 µA
$V_{CE(SAT)}$	2 V
$V_{BE(SAT)}$	1,5 V
$I_{B(MAX)}$	0,15 mA
$I_{C(MAX)}$	15,45 mA
$P_{(TOTALE)}$	65,6 mW
Beta =	100

$V_{CE(SAT)}$ e $V_{BE(SAT)}$ non sono critici; $I_{B(MAX)} = I_{C(MAX)}$/Beta.

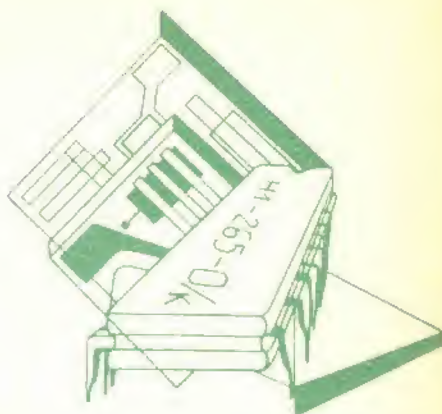
Supponiamo che, consultando un catalogo di transistori n-p-n, si sia scelto un 2N6010; le sue caratteristiche, riportate sul catalogo, saranno le seguenti:

V_{CBO}	=	50 V
V_{CEO}	=	17 V
V_{EBO}	=	5 V
I_{CBO}	=	10 nA
$V_{CE(SAT)}$	=	0,25 V
$V_{BE(SAT)}$	=	1 V
$I_{B(MAX)}$	=	8 mA
$I_{C(MAX)}$	=	800 mA
$P_{(TOTALE)}$	=	500 mW
Beta	=	100 a 10 mA

Un confronto tra queste caratteristiche ed i valori minimi precedentemente elencati ci permette di constatare immediatamente che questo transistore è piú che adeguato per il nostro circuito. A questo punto ciò che occorre ancora fare è determinare con i metodi usuali le resistenze R_B e R_X, ed infine provare il circuito.

Nella scelta del transistore da usare in un certo circuito, si ha una notevole libertà; quanto maggiore è la larghezza con cui i valori nominali dei parametri del transistore superano quelli minimi richiesti per il funzionamento del circuito, tanto maggiore sarà la probabilità che il circuito funzioni correttamente. Quando si deve scegliere un transistore da sostituire ad un altro, si analizzi il circuito in cui quest'ultimo è inserito, si determinino i limiti richiesti per i parametri e si scelga un transistore che li rispetti. ★

TECNICA DEI SEMICONDUTTORI



L'abilità inventiva, felice mescolanza di immaginazione, conoscenza, intelligenza e talento, può essere la dote più valida che uno sperimentatore, un dilettante od un costruttore di progetti possieda. Se ben applicata, essa può trasformare una cosa banale in una cosa rara, un luogo comune in curiosità, un accidente in un vantaggio e cosí via.

Ad esempio, una persona comune considererà un circuito amplificatore soltanto come un semplice amplificatore, mentre una persona ingegnosa, guardando lo stesso circuito, può immaginare tutta una serie di eccitanti progetti: controlli, sistemi d'allarme, strumenti musicali, strumenti di misura, citofoni, sistemi di chiamata, giochi e giocattoli elettronici.

Molti credono che un progetto, per essere utile, debba essere complesso. Altri, compresi tecnici esperti, considerano con sdegno i circuiti semplici, ritenendo che qualsiasi progetto che richieda, ad esempio, meno di una mezza dozzina di IC sia al di sotto del loro talento e della loro dignità.

Considerando la questione, non c'è abilità nel trovare soluzioni complesse a problemi complessi o persino a problemi semplici, in quanto per questi risultati occorrono solo conoscenza tecnica, normali procedimenti di progetto e duro lavoro. La vera abilità consiste nel trovare soluzioni semplici a problemi complessi, nel trovare il circuito più semplice o nel progettarne uno che risolva il problema o dia il risultato desiderato. Ed è qui che l'abilità inventiva può entrare in gioco.

Un buon esempio è l'amplificatore p-n-p Darlington illustrato nella *fig. 1-a.* In questa configurazione, due transistori accoppiati direttamente sono equivalenti, come prestazioni, ad un solo transistore ad altissimo guadagno ed in pratica possono essere usati come tali. Anche se il circuito può essere realizzato con componenti separati, parecchi fabbricanti di semiconduttori offrono complessi a transistori Darlington già pronti nelle versioni a bassa, media ed alta potenza e nei tipi p-n-p e n-p-n. Quando vengono usati dispositivi n-p-n, le polarità c.c. del circuito vengono invertite.

Come in un convenzionale amplificatore ad un solo transistore e ad emettitore comune, la c.c. viene fornita dalla batteria B1 con la polarizzazione di base applicata attraverso il resistore limitatore di corrente Rb. Il segnale d'entrata viene applicato tra il terminale di base (B) e la massa del circuito,

oppure l'emettitore (E). Si possono adottare tutti i sistemi d'entrata e di carico d'uscita in relazione con l'applicazione del circuito.

Aggiungiamo ora un pizzico di abilità inventiva e consideriamo alcune delle numerose e possibili applicazioni del circuito.

AMPLIFICATORE PER STRUMENTO - Si usino una coppia Darlington di bassa potenza ed uno strumento D'Arsonval come carico di collettore, applicando il segnale d'entrata c.c. tra la base (B) e l'emettitore (E). Il resistore Rb non viene usato. Questo sistema può aumentare l'effettiva sensibilità dello strumento con fattori compresi tra 100 e 1.000 volte superiori in relazione con i componenti usati.

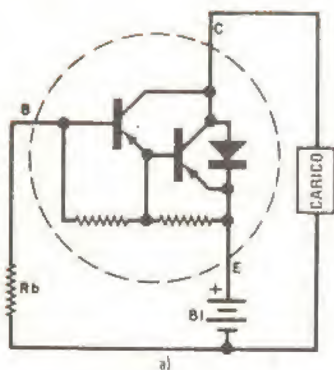
RELE' SENSIBILE - Si usino una coppia Darlington di bassa o media potenza ed un relè elettromagnetico come carico di collettore, applicando il segnale di controllo c.c. d'entrata tra gli elettrodi di base e di emettitore. Il resistore Rb non viene usato ma è consigliabile un resistore limitatore di corrente in serie con la base. Credereste ad un relé da 10 μA?

FOTOMETRO - Si usino una coppia Darlington di bassa potenza ed uno strumento D'Arsonval come carico di collettore, quindi si colleghi la cellula fotovoltaica o fotoresistiva in serie con Rb, regolando opportunamente il valore di questa resistenza.

FOTORELE' - Nel circuito precedente si sostituisca lo strumento con un adatto relé elettromagnetico. Questo sistema può essere usato per allarmi antifurto, avvisi per porte, fotoflash secondari e per applicazioni di controllo.

CONTROLLO DELLA TEMPERATURA
Si usino una coppia Darlington di bassa o media potenza ed un relé come carico di collettore. Si sostituisca Rb con un circuito di termistori a ponte e si usino i contatti del relé per commutare impianti esterni di riscaldamento o di raffreddamento.

TERMOMETRO ELETTRONICO - Nel circuito precedente si sostituisca il relé con uno strumento D'Arsonval e si tari la scala dello strumento in gradi centigradi.



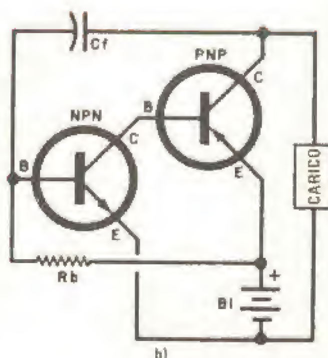
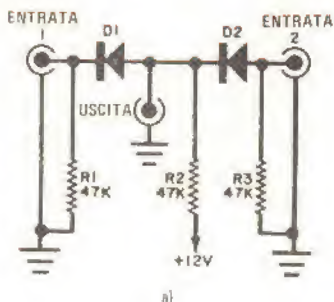


Fig. 1 - L'amplificatore Darlington (a) e l'oscillatore complementare a rilassamento (b) sono circuiti semplici; però, con un po' di abilità inventiva, possono essere usati in svariati tipi di applicazione.



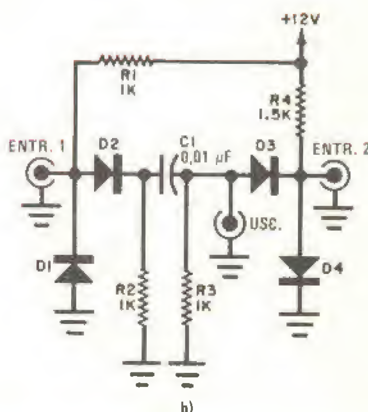


Fig. 2 - Due circuiti differenti per commutare segnali audio e RF a basso livello senza ricorrere a normali relè.

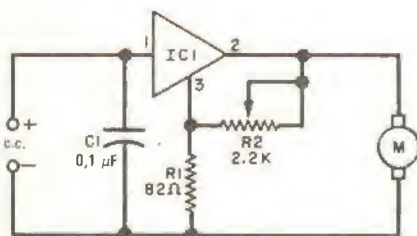


Fig. 3 - Il circuito SGS-ATES per la stabilizzazione della velocità di un motore impiega un solo circuito integrato.

ALLARME ANTIFURTO - Si usi una coppia Darlington di bassa potenza con un relé come carico di collettore e si colleghino fogli metallici alle finestre ed interruttori di porte a circuito chiuso in serie con Rb. I contatti del relé vengono usati per azionare una campana od una tromba esterne d'allarme. Il valore di Rb si regola in modo che il relé sia chiuso. Aprendo il circuito di base in qualsiasi punto, come rompendo un foglio metallico che protegge una finestra od aprendo una porta, il relé si aprirà facendo suonare l'allarme.

AMPLIFICATORE AUSILIARIO - Si usi una coppia Darlington di media potenza con un trasformatore d'uscita e relativo altoparlante come carico di collettore. Il segnale d'entrata viene applicato alla base (B) attraverso un condensatore di blocco e può essere ottenuto, per esempio, dal jack per l'auricolare di un piccolo radioricevitore a transistori o da una consimile sorgente di segnale.

MEGAFONO DI POTENZA - Nel circuito precedente si sostituisca l'altoparlante con un altoparlante a tromba e si colleghi un microfono a carbone in serie con Rb, rego-

lando, se necessario, il valore di questo resistore.

CERCASEGNALI AUDIO - Si usino una coppia Darlington di bassa potenza ed un auricolare come carico di collettore. Si aggiunga un potenziometro di controllo del guadagno davanti alla base, accoppiandolo alla base stessa attraverso un condensatore di blocco c.c. Si monti il tutto in un involucro da sonda con la batteria incorporata.

CERCASEGNALI RF - Nel circuito precedente, si aggiungano davanti al controllo di guadagno un semplice diodo rivelatore ed un condensatore di fuga RF. In entrambi i circuiti, un condensatore di blocco c.c. adatto deve essere collegato in serie con il terminale d'entrata o con il terminale della sonda.

Un altro circuito semplice ma molto versatile è illustrato nella *fig. 1-b.* In esso, transistori n-p-n e p-n-p sono accoppiati direttamente per formare un oscillatore complementare a rilassamento alimentato da B1. I due transistori possono essere scambiati invertendo le polarità c.c. La reazione viene data da Cf.

In funzionamento, il circuito sviluppa un segnale simile ad impulsi ricco di armoniche ad una frequenza di ripetizione determinata dalla costante di tempo Cf-Rb, dalle caratteristiche dei transistori e dalla tensione di alimentazione. In rapporto con i valori dei componenti, il circuito può funzionare a frequenze comprese tra meno di 1 Hz e qualche megahertz. Esso può essere usato con transistori di basso segnale o di media potenza od anche con una combinazione formata da un transistore di basso segnale che ne pilota un altro di potenza. Si possono usare carichi di vari tipi.

Per alcuni, questo circuito sarebbe solo un oscillatore, mentre per una persona ingegnosa potrebbe diventare uno dei seguenti dispositivi.

METRONOMO TASCABILE - Un potenziometro viene usato in serie con Rb, il valore di Cf è piuttosto elevato ed una cuffia viene impiegata come carico d'uscita.

METRONOMO NORMALE - Il circuito precedente si modifica usando, per lo stadio d'uscita, un transistore di potenza e sostituendo la cuffia con un altoparlante elettromagnetico.

OSCILLOFONO - Nel circuito precedente il valore di Cf viene ridotto e si collega un tasto in serie con B1.

ORGANO ELETTRONICO GIOCATTOLO - Per Cf si usano parecchi condensatori di differente capacità, inseriti con tasti o pulsanti distinti a contatto momentaneo per ottenere diverse frequenze (note).

INIETTORE DI SEGNALE - Vengono usati transistori di basso segnale con un carico induttivo (come una piccola impedenza con nucleo di ferro) e lo strumento viene racchiuso nell'involucro di una sonda.

FOTOMETRO AUDIO - Nel circuito dell'oscillofono viene collegata, in serie con Rb, una cellula fotovoltaica o fotoresistiva. In questo caso, la frequenza d'uscita del circuito varierà con la luce che colpisce la fotocellula.

LAMPEGGIATORE - Come carico, si usa una lampada ad incandescenza od un LED e per Cf si adotta un valore piuttosto grande.

TEMPORIZZATORE CICLICO AD IMPULSI - Come carico d'uscita si usa un relé elettromagnetico.

Circuiti a transistori - Desiderando commutare segnali audio e RF (4,5 MHz) di basso livello senza l'impiego di relé elettromeccanici, si è provato ad usare diodi come elementi di commutazione, realizzando i circuiti riportati nella *fig. 2-a* e nella *fig. 2-b.*

Per ottenere l'azione di commutazione, entrambi i circuiti utilizzano un segnale c.c. da 12 V applicato esternamente. In relazione con la polarità della tensione di controllo, i diodi di commutazione vengono polarizzati o in senso diretto (in conduzione) o in senso inverso (alta resistenza). In entrambi i circuiti una tensione positiva di controllo trasferisce il segnale d'entrata 1 al terminale comune d'uscita, mentre una tensione negativa trasferisce all'uscita l'entrata 2.

Per il progetto si sono usati componenti normali e come terminali d'entrata e d'uscita si sono impiegati convenzionali connettori per cavo coassiale. Tutti i diodi sono di tipo 1N914 al silicio ed i resistori sono da 0,5 W. Il condensatore C1, nella *fig. 2-b,* è di tipo ceramico a disco.

Prodotti nuovi - Conscia che una velocità costante del motore è essenziale per ottenere ottime prestazioni da registratori a nastro, giradischi e simili, la SGS-ATES offre due circuiti integrati lineari, i tipi TCA 900 e TCA 910, per la stabilizzazione della velo-

cità di motori. Entrambi i dispositivi sono racchiusi in involucri standard TO-126 a tre terminali. Il TCA 900 è previsto soprattutto per l'uso in apparecchiature portatili a batterie, mentre il TCA 910 è previsto per applicazioni a tensioni piú alte, come quelle che si hanno negli autoveicoli o negli apparati alimentati a rete. Le tensioni massime d'alimentazione sono di 14 V per il TCA 900 e di 20 V per il TCA 910. Richiedendo per il funzionamento solo due componenti esterni, come illustrato nella *fig. 3*, i nuovi dispositivi sono stati progettati per mantenere virtualmente costante la velocità del motore nonostante le variazioni della tensione di alimentazione, della temperatura ambiente o del carico.

La National Semiconductor Corporation ha presentato parecchi nuovi dispositivi di potenziale interesse per i dilettanti seri, tra cui due IC per sveglie numeriche, un trasmettitore a due fili e ciò che è denominato un demodulatore stereo MF a blocco di fase della seconda generazione.

Previsti per l'uso con sistemi di presentazione a sette segmenti e scarica nel gas, i nuovi circuiti di sveglia numerica della National sono dispositivi MOS a canale *p* e bassa soglia, contenenti tutta la logica necessaria per costruire parecchi tipi di orologi e temporizzatori. Denominati tipi MM5370 (per il funzionamento a 60 Hz) e MM5371 (per il funzionamento a 50 Hz), i due circuiti integrati possono fornire tre modi di presentazione: tempo, regolazione della sveglia e ore di sonno. Il tipo di presentazione può essere di dodici ore o di ventiquattro ore. Funzionanti con una vasta gamma di tensioni di alimentazione comprese tra 8 V e 29 V, e con un indicatore incorporato di mancanza di tensione di alimentazione, i due nuovi circuiti vengono forniti in involucro resinoso a ventotto piedini od in involucro ceramico.

Adatto per l'uso con vari elementi sensibili, come termocoppie, termistori, ecc., il nuovo trasmettitore a due fili della National, tipo LH0045, è stato progettato per convertire una tensione di segnale proveniente dall'elemento sensibile in una corrente e per trasmettere, tramite una semplice linea di due fili intrecciati, la corrente ad un ricevitore. Gli stessi due fili intrecciati possono servire per alimentare il dispositivo con la sua tensione di alimentazione c.c., consentendo l'uso dell'IC in luoghi distanti. Com-

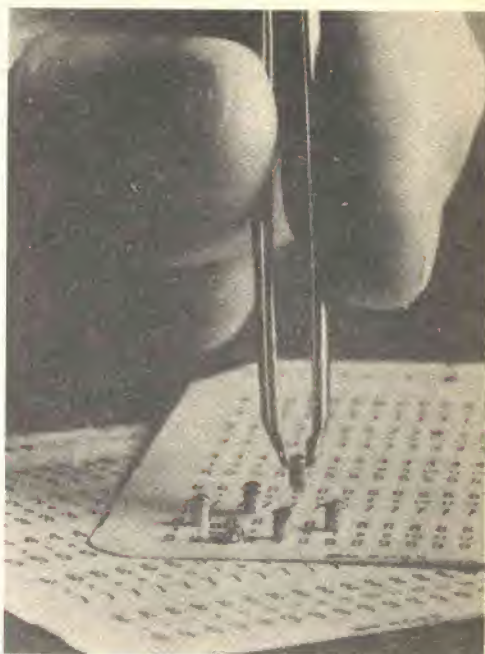


Fig. 4 - Diodi emettitori di luce, di dimensioni inferiori a quelle di un fiammifero, realizzati di recente dalla IBM per l'impiego nei calcolatori

posto da un sensibile amplificatore d'entrata, da una sorgente di corrente d'uscita e da un riferimento previsto per alimentare il ponte sensibile, l'apparato LH0045 viene offerto in involucro TO-8 a dodici piedini ed in involucro TO-3 ad otto piedini.

Denominato tipo LM1800, il nuovo demodulatore stereo MF della National presenta commutazione automatica stereo/monoaurale, un circuito pilota di lampadina spia stereo incorporato, un perfezionato circuito decodificatore d'uscita, ed una vasta gamma di tensioni di alimentazione compresa tra 10 V e 24 V. La sua composizione consente l'uso di un solo ed economico potenziometro, invece di una bobina, per tutte le funzioni di accordo. Con una tipica separazione tra i canali di 45 dB, il dispositivo LM1800 viene fornito in involucro resinoso a sedici piedini su doppia fila.

La Motorola e la RCA hanno presentato

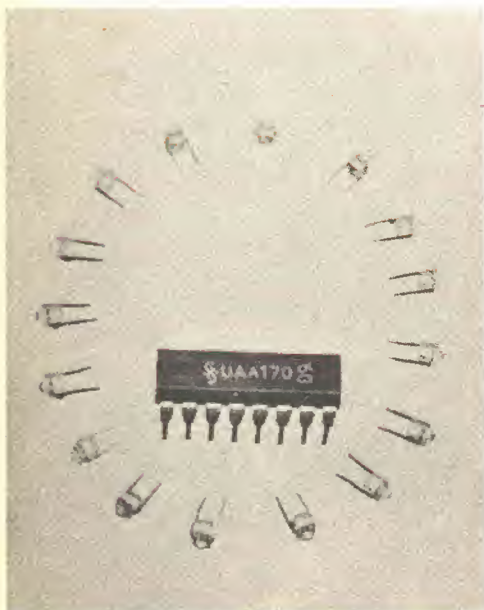
nuovi dispositivi che dovrebbero interessare dilettanti, sperimentatori o studenti che lavorano con circuiti UHF ed a microonde.

I MOSFET a doppia porta 3N209 e 3N210 della Motorola sono dispositivi passivati a canale *n* protetti con diodi costruiti per l'uso nella gamma dei 500 MHz. Con circuito di RAS incorporato, bassa capacità di ritorno del segnale e bassissima distorsione per intermodulazione, essi offrono un guadagno di potenza di 13 dB a 500 MHz con una cifra di rumore di 4,5 dB.

Montati in minuscole pillole ceramiche, i nuovi diodi VHF a microonde della Motorola sono denominati MV205 e MV206 (diodi d'accordo), MBD103 (mescolatore) e MPN3601 (diodo commutatore).

Forniti in involucri ceramici, i nuovi transistori di potenza per microonde della RCA sono denominati RCA2001 e RCA2310. Di questi, il tipo RCA2001 è previsto per applicazioni nella gamma compresa tra 500 MHz e 2 GHz e, se usato con alimentazione di 28 V, può fornire 1 W di uscita con un guadagno di 7 dB a 2 GHz. Il tipo RCA2310

Fig. 5 - Circuito integrato UAA 170 della Siemens, il quale consente di realizzare scale di sintonia optoelettroniche.



viene dato per fornire 10 W CW a 2,3 GHz con 24 V c.c. di alimentazione ed è stato progettato particolarmente per servizio telemetrico.

Con un tempo massimo di interdizione di 8 µsec, la prima famiglia di SCR della RCA è composta da dispositivi da 10 A, tipi S5210B, S5210D e S5210M, per 200 V, 400 V e 600 V rispettivamente. La seconda famiglia comprende dispositivi da 35 A, i tipi 2N3654, 2N3655, 2N3656, 2N3657, 2N3658, S7432M, con un tempo massimo di interdizione di 10 µsec, e con tensioni che vanno da 50 V per il 2N3654 a 600 V per il S7432M. Entrambe le famiglie di SCR sono adatte per una vasta gamma di applicazioni.

Composto da un diodo emettitore di luce infrarossa all'arseniato di gallio e da un fototransistore n-p-n al silicio, montati in un involucro TO-5 modificato ed ermeticamente sigillato, il nuovo isolatore accoppiato otticamente della RCA, tipo C30111, può essere usato per applicazioni di elaborazione dei dati, di controllo, di allarme, di strumentazione e per la stabilizzazione di alimentatori. Il dispositivo presenta una massima tensione di isolamento di ± 1.000 V ed un rapporto minimo di trasferimento della corrente c.c. del 20 %.

Una novità della IBM è una serie di diodi emettitori di luce, piccoli componenti elettronici con dimensioni inferiori a quelle di un fiammifero *(fig. 4)*, i quali hanno sostituito le normali lampade ad incandescenza in alcune unità periferiche dei calcolatori IBM. In particolare, questi diodi sono impiegati in un perforatore di schede, prodotto nello stabilimento della IBM Italia a Vimercate.

Detti diodi emettono raggi di luce infrarossa, invisibili all'occhio umano, ma che vengono captati da fototransistori, cioè da dispositivi miniaturizzati adatti a trasformare un impulso luminoso in un segnale elettrico. Una serie di diodi e fototransistori, posti gli uni di fronte agli altri a qualche millimetro di intervallo, consentono di conoscere la posizione di una scheda che passa attraverso i raggi di luce. L'unità di controllo del perforatore, dopo che è stata localizzata perfettamente la scheda attraverso i segnali ricevuti dai fototransistori, è cosí in grado di effettuare gli aggiustamenti richiesti per procedere, con la massima esattezza, alla perforazione. Ciò evita perforazioni "fuori squadra"

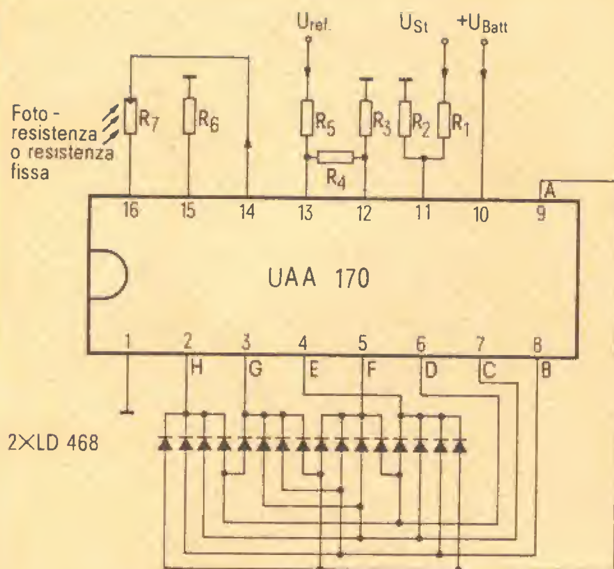


Fig. 6 - In questo circuito, sedici diodi luminescenti sono pilotati dall'integrato UAA 170 della Siemens.

che non verrebbero accettate in successive elaborazioni.

I vantaggi offerti da questi diodi emettitori di luce consistono, tra l'altro, nelle ridottissime dimensioni, nella semplicità costruttiva e nella lunga durata (da 10 a 100 volte superiore a quella di una microlampada a incandescenza).

Della Siemens è invece il nuovo circuito integrato UAA 170 *(fig. 5)*, il quale consente di realizzare scale di sintonia optoelettroniche. Detto circuito funziona con una tensione di alimentazione da 10 V a 18 V (forma costruttiva DIL 16) e viene pilotato all'ingresso con tensione continua; all'uscita si possono collegare un massimo di sedici diodi luminescenti. Se la tensione all'ingresso varia di circa 1 V, quella all'uscita dell'integrato varia in modo che l'emissione luminosa passi da un diodo a quello successivo. Grande importanza è stata data al fatto di poter regolare in qualsiasi momento, dall'esterno dell'UAA 170, la fluttuazione luminosa dei diodi, ossia la selettività del segnale d'uscita, permettendo di realizzare cosí condizioni che vanno da "cambio improvviso di luminosità" a "cambio molto graduale".

Nell'esempio circuitale riportato nella *figura 6*, l'UAA 170 è collegato a sedici diodi ed a sette resistori, di cui R7 serve a regolare l'intensità luminosa dei diodi. Per far sí che l'intensità di irradiazione sia in funzione della luminosità di campo, la resistenza R7 può venir sostituita con una fotoresistenza. R4 serve a regolare la fluttuazione luminosa da un diodo all'altro entro limiti prestabiliti. R3 si deve scegliere in base alla tensione di sintonia piú bassa, e R6 in base alla fotoresistenza scelta. R1 deve essere uguale a R5 e R2 alla somma di R3 e R4.

La capacità di informazione emessa da diodi singoli pilotati in forma discreta può venir aumentata se all'interno di una serie di diodi vengono disposte fonti di luce policrome. Collegando in serie due UAA 170, si possono pilotare ben trenta diodi luminescenti. L'integrato è già stato impiegato per pilotare i diodi luminescenti che costituiscono la scala di sintonia di un'autoradio; un'altra funzione può essere quella di indicare la posizione dei regolatori a cursore comandati ad ultrasuoni (negli apparecchi televisivi). Si pensa già ad un termometro clinico di tipo elettronico che indichi i gradi con una serie di diodi luminescenti pilotati dall'integrato. ★

UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.



LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.
Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.
IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.
Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



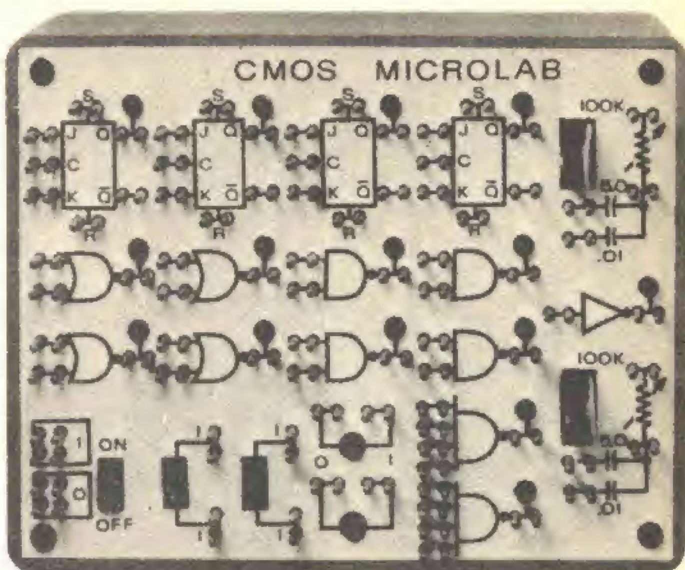
Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/633
10126 Torino

dolci 693



LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

INSEGNATE OD IMPARATE LA LOGICA NUMERICA, MONTATE O PROVATE CIRCUITI NUMERICI CON QUESTO MODERNISSIMO SISTEMA CMOS



MICROLABORATORIO CMOS

La sperimentazione svolge un ruolo importante nel processo di apprendimento; perciò, tutti coloro a cui interessa capire la logica numerica, potranno approfondire la propria esperienza pratica costruendo il microlaboratorio CMOS che presentiamo. Esso contiene quattro flip-flop JK/RS, quattro porte NOR, sei porte NAND ed un pilota invertitore/TTL; può essere costruito con spesa relativamente modesta ed essere racchiuso in una scatola da 12,5 x 17,5 x 5 cm. Ogni sezione ha tutti i terminali accessibili sul pannello frontale e detti terminali possono essere collegati tra loro mediante ponticelli ad innesto, senza saldature. Ogni blocco logico ha anche il proprio LED, che ne indica lo stato.

Le funzioni logiche vengono controllate da due commutatori a slitta esenti da rimbalzo e da due pulsanti, anch'essi esenti da rimbalzo. Due reti RC forniscono frequenze di temporizzazione e sistemi astabili, monostabili e ad impulsi. L'invertitore può essere usato come sorgente o assorbimento per 8 mA, rendendo il sistema compatibile con unità TTL, DTL, RTL, PMOS o CMOS. Vi sono anche quattro altre uscite TTL con fan-out pari all'unità.

Una caratteristica del microlaboratorio è che, effettuando un collegamento errato tra unità, non ne deriva alcun danno. Inoltre, se si dimentica un collegamento non troppo importante, il circuito anticipa ciò che lo sperimentatore tenta di fare e prova a dare in ogni caso una risposta. Per esempio, senza collegamenti esterni, tutti i blocchi logici non usati sono spenti e le porte con solo un'entrata si convertono automaticamente in invertitori. Un flip-flop senza collegamenti J e K tenta di commutare; senza collega-

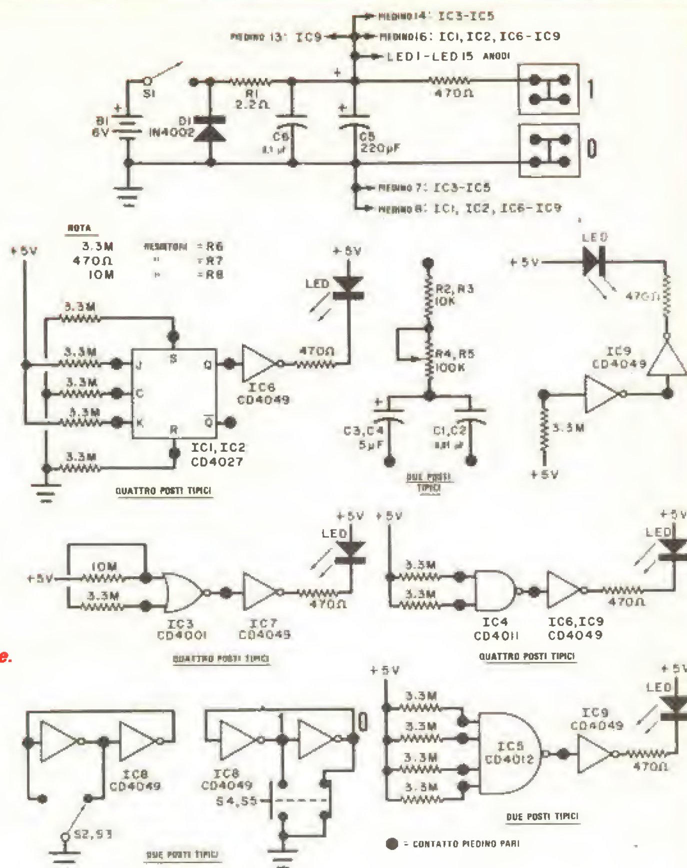


Fig. 1 - In questo schema è rappresentato uno solo di ogni tipo di blocco logico. In alto, è riportato lo schema dell'alimentatore.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = quattro pile tipo D da 1,5 V
C1-C2 = condensatori Mylar da 0,01 μF
C3-C4 = condensatori elettrolitici non al tantalio da 5 μF
C5 = condensatore elettrolitico da 220 μF - 6 V
C6 = condensatore a disco da 0,1 μF - 10 V
D1 = diodo al silicio 1N4002 o tipi simili *
IC1-IC2 = doppi flip-flop CMOS CD4027, MC14027 *
IC3 = porta quadrupla CMOS NOR tipo CD4001 *
IC4 = porta quadrupla CMOS NAND tipo CD4011 *
IC5 = porta doppia CMOS NAND tipo CD4012
IC6 ÷ IC9 = invertitori sestupli CMOS tipo CD4049 *
LED = 15 diodi emettitori di luce Ø 0,5 cm tipo MLED650 *
R1 = resistore da 2,2 Ω o 2,7 Ω - 1/2 W
R2-R3 = resistori da 10 kΩ - 1/4 W
R4-R5 = potenziometri semifissi da 100 kΩ
R6 = 40 resistori da 3,3 MΩ - 1/4 W
R7 = 16 resistori da 470 Ω - 1/4 W
R8 = 4 resistori da 10 MΩ - 1/4 W
S1 = interruttore semplice a slitta
S2-S3 = commutatori a slitta ad una via e due posizioni
S4-S5 = commutatori a pulsante ad una via e due posizioni

Piedini di collegamento, scatola di plastica, pannello frontale appaiato al circuito stampato, supporto per 4 pile tipo D, tubetto isolante restringibile a caldo, trecciola isolata, minuterie di montaggio e varie.

* Oltre ai normali componenti, quelli segnati con asterisco sono reperibili presso la F.A.R.T.O.M., via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media da 30 a 60 giorni.

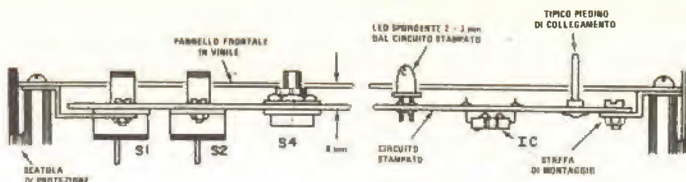


Fig. 2 - Particolari di montaggio ed indicazione della spaziatura necessaria tra componenti e circuito stampato.

menti R e S le entrate dirette vengono escluse.

Il circuito - Nel microlaboratorio sono impiegati ventun circuiti indipendenti, ma solo un esemplare di ciascun tipo è rappresentato nella *fig. 1,* nella quale si vede pure l'alimentatore che è comune a tutti.

Si noti che ciascun circuito ha un piedino connettore (cerchietto nero) per ogni entrata od uscita attive, ed inoltre ha il suo proprio pilota invertitore per LED. I due commutatori a pulsante vengono resi esenti da rimbalzo da due invertitori, collegati come un flip-flop set-reset.

Un'alta resistenza viene usata nelle entrate attive (collegate a massa, all'alimentazione o ad un'altra entrata), in modo che il LED è spento se un blocco non viene usato. Ciò converte anche una porta in un invertitore se viene usata solo un'entrata e cambia un flip-flop in un divisore binario se viene collegata solo l'entrata di temporizzazione.

Per l'alimentazione vengono usate quattro pile da 1,5 V di tipo D. Poiché ogni LED assorbe circa 7 mA, da una serie di pile si possono ottenere parecchie centinaia di ore di funzionamento. Con un assorbimento cosí basso, le normali pile di tipo D funzionano meglio delle costose pile di tipo alcalino. Il diodo D1 protegge contro le inversioni di polarità.

Costruzione - Il montaggio del prototipo è stato effettuato su circuito stampato. Per la realizzazione del dispositivo, si montino i cinque commutatori, i LED ed i piedini di collegamento come illustrato nella *fig. 2.* Si noti che su un lato del circuito stampato sono montati solo i LED, i due potenziometri ed i 168 piedini di collegamento, mentre sull'altro lato sono montati i resistori, i condensatori ed il diodo. Per ora non si montino i circuiti integrati.

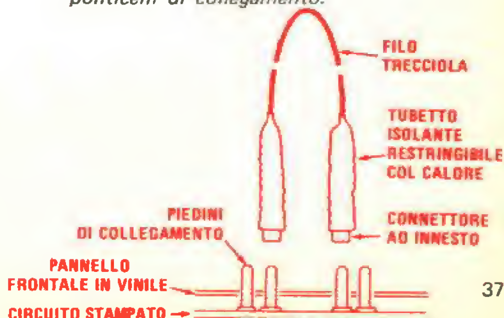
Si controlli che tutti i piedini di collegamento siano saldati in modo pulito sulla facciata opposta del circuito stampato su cui sono disposti i componenti e che questi siano perpendicolari con la basetta. Montando i LED, si tenga presente che il loro lato piano va all'invertitore ed al resistore limitatore di corrente. Se uno dei terminali del LED è piú lungo dell'altro, detto terminale piú lungo è quello dell'anodo e va al positivo dell'alimentazione.

Si montino i LED in modo che sporgano di 2 ÷ 3 mm dalla basetta. Se si incontrano difficoltà nell'effettuare le saldature sotto i LED, si eseguano dette saldature tenendo i LED piú distanziati, quindi si riscaldino i terminali da sotto, spingendo i LED in basso fino a disporli nella loro posizione finale. Si ricordi anche che i LED devono entrare entro fori corrispondenti del pannello frontale.

Si monti poi l'alimentatore e lo si colleghi al circuito stampato collegando i quattro piedini marcati "1" al +5 V ed i quattro piedini marcati "0" alla massa.

Si preparino ora i fili di collegamento ad innesto come illustrato nella *fig. 3,* e si stringano e si saldino le estremità di detti fili ai rispettivi connettori (occorrono ventiquattro

Fig. 3 - Illustrazione del sistema da seguire per realizzare i ventiquattro ponticelli di collegamento.



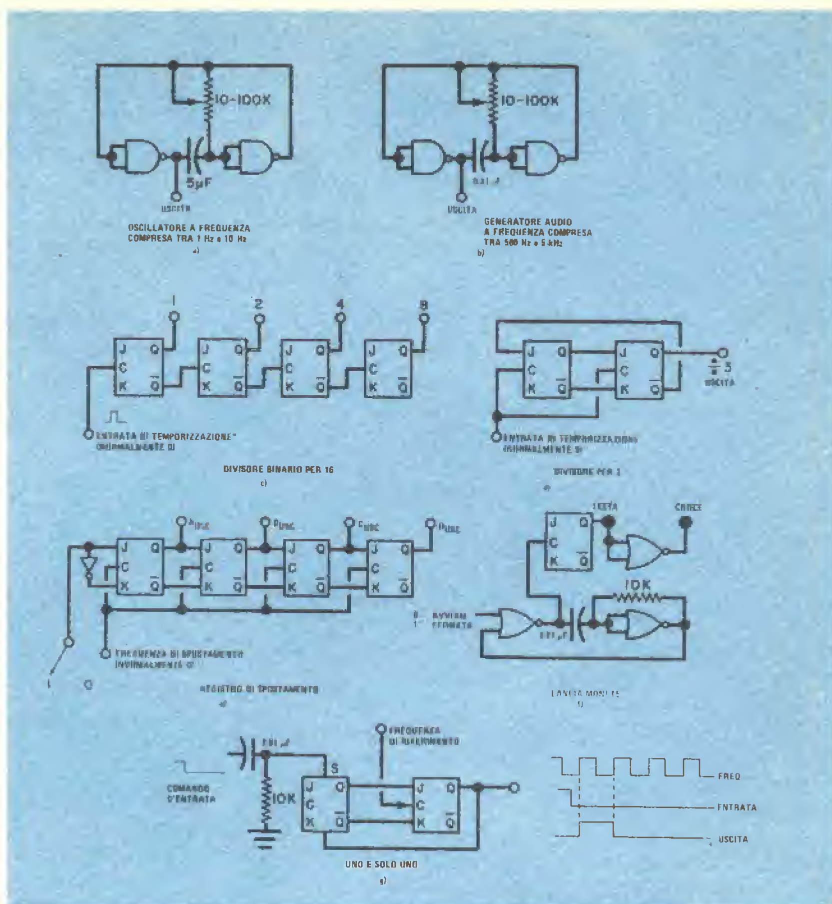


Fig. 4 - Alcuni esempi di circuiti che si possono realizzare con il microlaboratorio. Naturalmente, esistono numerose altre interessanti applicazioni.

fili di questo tipo, di lunghezza compresa tra 15 cm e 25 cm). Si infili poi su ogni filo un pezzetto di tubetto isolante (del tipo che si restringe con il calore), in modo da coprire il filo, la saldatura ed il connettore. Per riscaldare e far restringere il tubetto isolante, si può usare la parte ceramica del saldatore. Si assestino i connettori infilandoli e sfilandoli dai piedini di collegamento fino a che funzionino liberamente.

Per le operazioni che seguono, si colleghi un milliamperometro in parallelo con l'interruttore generale S1. Se la corrente supera i 7 mA quando i LED sono accesi, si sospenda il lavoro e si controlli il circuito.

Si monti IC7 (invertitore sestuplo) e IC3 (porta NOR quadrupla) facendo attenzione ai contrassegni (intaccatura e puntino) riportati sul circuito stampato e sul disegno che illustra la disposizione dei componenti.

Si colleghi l'estremità di un cavetto di prova ad uno dei punti "0" nell'angolo in basso a sinistra del circuito stampato e si tocchi con l'altra estremità del cavetto ognuno dei quattro piedini di ciascuna porta NOR. Quando si effettua il contatto, il LED relativo dovrebbe accendersi.

Si montino IC5 (porta NAND doppia) e IC9 (invertitore sestuplo) facendo sempre attenzione ai contrassegni. Anche in questo caso, eseguendo un contatto tra lo "0" ed ognuno dei piedini d'entrata, il LED relativo

PERCHE' CMOS?

I dispositivi per i circuiti logici numerici vengono continuamente migliorati. Oggi, il miglior tipo di logica, funzionante ad una velocità ragionevole, è quello della famiglia CMOS (Semiconduttore Metal Ossido a Simmetria Complementare), la cui popolarità é dovuta ai seguenti motivi.

Innanzitutto, il CMOS richiede dall'alimentazione una scarsissima potenza (dell'ordine dei nanowatt) se la velocità di commutazione è bassa. Questa proprietà dei CMOS è dovuta al fatto che le entrate sono essenzialmente circuiti aperti; sentono solo variazioni di tensione, quindi c'è semplicemente un circuito a bassa impedenza o verso il positivo dell'alimentazione o verso massa, ma mai entrambi contemporaneamente, e perciò non assorbono corrente dallo stadio precedente né dall'alimentazione.

In secondo luogo, il CMOS non richiede complicati progetti circuitali. La tensione d'alimentazione può essere compresa tra 3 V e 18 V senza stabilizzazione od eccezionale filtraggio. Per di piú, poiché tutte le entrate sono sensibili alla tensione, un solo blocco logico può facilmente pilotare cinquanta, cento o piú entrate. Gli inconvenienti dovuti al fan-out, al fan-in ed al carico sono cosí eliminati. Le entrate a circuito aperto offrono molte possibilità per il progetto di circuiti formatori di impulsi, astabili, monostabili e trigger di Schmitt, tutti usando resistori di alto valore e condensatori di bassa capacità. A differenza della maggior parte degli altri tipi di logica, la logica CMOS può essere eccitata con entrambe le polarità dell'impulso di inizio. Questo può essere un impulso negativo dall'alimentazione od un impulso positivo da massa. Questa caratteristica è utile per il progetto di oscillatori, condizionatori di contatto, generatori di impulsi o generatori di intervalli di tempo, ed il numero dei componenti usati in questi circuiti è basso. Ad esempio, per un oscillatore sono necessari solo un resistore ed un condensatore.

Il terzo grande vantaggio offerto dal CMOS è la sua eccezionale immunità al rumore. Esso non genera ampie punte di tensione durante la commutazione e, poiché si commuta a metà tensione di alimentazione, qualsiasi rumore inferiore al 40% o 45% della tensione di alimentazione viene generalmente ignorato. Inoltre, i tempi di salita e di discesa del CMOS sono in genere piú lenti dei suoi tempi di transizione e perciò quel rumore viene attenuato invece di essere trasferito nello stadio logico successivo.

dovrebbe accendersi.

Si montino IC6 (invertitore sestuplo) e IC4 (porta NAND quadrupla) e si ripeta la stessa prova.

Si monti il restante invertitore sestuplo e si controlli il funzionamento dei quattro "0" e dei commutatori esenti da rimbalzo "1", usandoli per segnali pilota di una delle porte.

Si montino infine IC1 e IC2 (doppi flip-flop). A questo punto è consigliabile costruire l'oscillatore di bassa frequenza della *figura 4-a,* usando due porte NAND ed uno dei circuiti a costante di tempo. Ciò fatto, si noterà che il LED relativo a ciascuna porta NAND lampeggia ad una frequenza che dipende dalla posizione del potenziometro.

Usando un filo di collegamento lungo, si colleghi una delle uscite di porta NAND all'entrata "C" del primo flip-flop a sinistra. Il LED relativo lampeggerà ad una frequenza pari alla metà della frequenza dell'oscillatore. Si colleghi l'uscita "non-Q" di quel flip-flop all'entrata "C" del flip-flop successivo e si noti che il LED relativo lampeggia a metà frequenza. Si ripeta il procedimento con gli ultimi due flip-flop, e si constaterà che il LED di ciascun flip-flop lampeggia a metà frequenza del precedente. In tal modo si costruirà il circuito divisore per sedici, rappresentato nella *fig. 4-c.*

Si può ora collegare l'uscita di qualsiasi

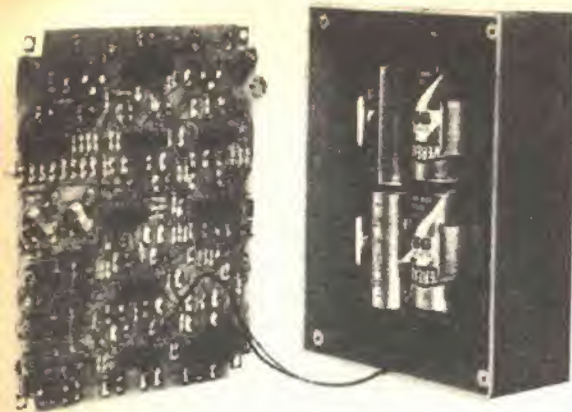


Illustrazione della parte posteriore del circuito stampato del microlaboratorio e suo collegamento all'alimentatore.

flip-flop a qualsiasi entrata di qualsiasi porta od invertitore e notare che il LED relativo si accende e si spegne in concordanza con il segnale d'entrata.

Uso del microlaboratorio - Nella *fig. 4* sono riportati alcuni circuiti logici basilari da cui si può iniziare. Nella *fig. 4-a* è rappresentato un oscillatore astabile con un paio di porte NAND. Con il condensatore da 5 µF, la frequenza può essere variata da circa uno a dieci cicli al secondo. Questo può essere osservato sui LED relativi. Sostituendo poi il condensatore con uno da 0,01 µF, si ottiene un oscillatore la cui frequenza va da 500 Hz a circa 5 kHz *(fig. 4-b)*.

Un convenzionale contatore binario a quattro stadi si ottiene come indicato nella *fig. 4-c* e gli stati vengono facilmente mostrati dal LED di ciascun flip-flop. Usando per la frequenza di temporizzazione in entrata un basso valore, si può osservare la progressione. La *fig. 4-d* mostra un contatore divisore per tre e la *fig. 4-e* il funzionamento di un registro di spostamento.

Si può realizzare un gioco elementare usando il circuito "testa-croce" della *fig. 4-f*. L'eccitazione sí-no si può fare con uno dei commutatori posti in basso sul circuito stampato. L'utilissimo circuito "uno e solo uno" della *fig. 4-g* produce un intero ciclo quando si aziona il comando con il commutatore.

Per un circuito a sequenza di prova, si usi l'invertitore come uscita TTL con un fan-out di cinque o piú. Per piú uscite TTL, si colleghino in parallelo le entrate di una porta NOR. ★



LA GIUSTA COMBINAZIONE DI BRACCIO E TESTINA

Al tempo in cui stava nascendo la tendenza di montarsi un complesso ad alta fedeltà riunendo componenti acquistati separatamente, il problema principale che si presentava all'audiofilo era quello di accoppiare tra loro i diversi elementi.

Gli appassionati di registrazione su nastro, per esempio, dovevano spesso acquistare la piastra con il movimento meccanico da una ditta, i preamplificatori di registrazione e riproduzione da un'altra, e talvolta le testine da una terza casa. Fortunatamente al giorno d'oggi la situazione è migliorata, almeno per quanto riguarda la registrazione su nastro; l'intero complesso, infatti, può essere acquistato dallo stesso fornitore, e con un'ampia possibilità di scelta. Non altrettanto si può dire ancora dei giradischi; in questo campo il problema della compatibilità dei componenti è vivo come lo era per la registrazione magnetica venticinque anni or sono.

Chi desidera procurarsi un complesso ad alta fedeltà, di regola acquista un giradischi già completo di braccio, su cui deve montare una testina adatta; successivamente, egli dovrà collegare la testina ad un preamplificatore, che, con tutta probabilità, non sarà stato progettato tenendo presenti proprio le caratteristiche di quella testina. Il pericolo

di realizzare accoppiamenti sbagliati, oltre a creare un serio imbarazzo nella scelta, può anche essere la fonte di molte delusioni per un cultore dell'alta fedeltà.

Nei sistemi di riproduzione domestici, il collegamento di apparecchiature non perfettamente adatte l'una all'altra è cosa assai frequente, e le conseguenze sono in genere a malapena avvertibili; talvolta invece si può commettere uno sbaglio che si rivela poi assai grave. Ad esempio, questo può succedere quando si uniscono una testina ed un preamplificatore con caratteristiche che si combinano in modo da provocare un drastico abbassamento della risposta globale alle alte frequenze (una possibilità effettiva, anche se alquanto rara); piú spesso però il guaio consiste nell'accoppiamento di una testina e di un braccio aventi cedevolezza e massa tali da rendere l'insieme incapace di sopportare le deformazioni ondulatorie presenti su un normale disco.

Ondulazioni e giradischi - Lo scorso anno, la Shure ha tenuto un breve corso informativo dedicato alle testine fonografiche; in questa occasione ha comunicato alcuni dati relativi alle deformazioni ondulatorie che si riscontrano sui dischi, rilevati presso il suo laboratorio su sessantasette dischi scelti a caso. Su questo campionario furono rilevati duecentodieci casi di ondulazione (una media di tre per disco) ciascuno dei quali fu classificato in base alla frequenza ed all'ampiezza associate. Le frequenze andavano da 0,55 Hz (corrispondente alla velocità di rotazione di 33-1/3 giri al minuto) sino ad oltre 10 Hz. E' risultato che in alcuni casi l'ampiezza superava di dieci volte il livello del segnale registrato sul disco, e che le ampiezze maggiori tendevano ad essere quelle delle ondulazioni a frequenza piú bassa. Non tutte le ondulazioni osservate erano dovute alla presenza di incurvature o deformazioni del disco: alcune di esse sembravano avere origine da variazioni nello spessore del materiale vinilico. I risultati dello studio condotto presso la Shure sono illustrati nella *fig. 1*.

Affinché un disco, su cui siano presenti

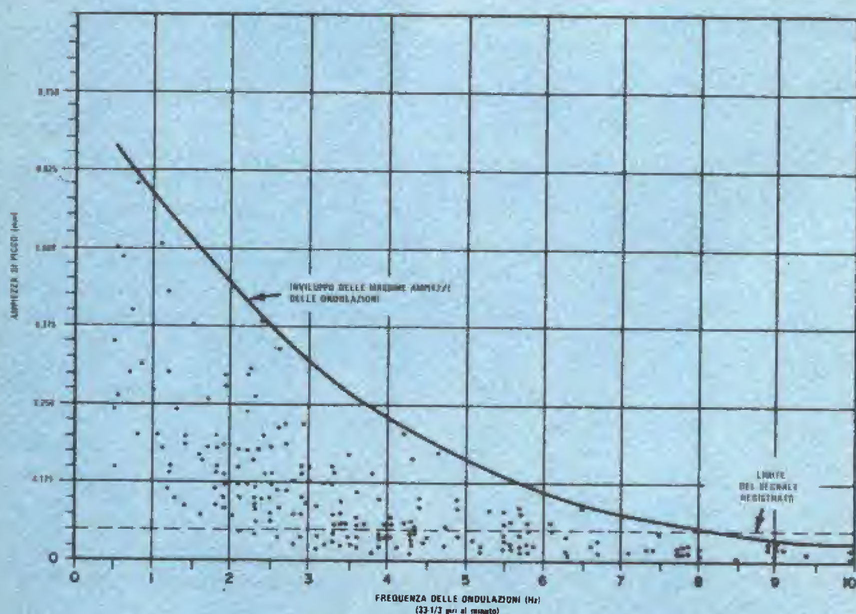


***Fig. 1** - Distribuzione delle ondulazioni misurate dalla Shure su sessantasette dischi LP. Ogni punto indica l'ampiezza e la frequenza di ciascuna ondulazione riscontrata. La linea a tratti indica l'ampiezza massima del segnale utile registrato (circa 5/100 di millimetro).*

sia il segnale registrato sia ondulazioni non volute, possa venire letto nel migliore dei modi, l'insieme costituito dal braccio e dalla testina deve comportarsi in una determinata maniera: la puntina deve risentire solo delle ondulazioni proprie del solco, mentre il movimento del braccio deve assorbire completamente i movimenti in senso verticale dovuti alle citate irregolarità del disco e di ampiezza spesso notevole, lasciando la puntina indisturbata. Questo comportamento non è difficile da ottenere, purché ovviamente il braccio e la testina siano stati progettati per essere usati insieme.

La puntina è caratterizzata da una certa "cedevolezza" (essa si flette cioè come una molla), mentre la caratteristica più importante del braccio è la sua "massa". Insieme, questi componenti costituiscono un semplice sistema massa-molla, che, come tutti i sistemi di questo tipo, ha una sua "frequenza di risonanza": la frequenza a cui esso tende piú facilmente a vibrare. Semplificando il discorso, si può affermare che, con un'eccitazione avente frequenza al di sopra di quella di risonanza, solo la molla (puntina) si sposta, mentre con frequenze inferiori si sposta solo la massa (braccio); per una frequenza coincidente con quella di risonanza, si muovono sia la massa sia la molla, effettuando spostamenti piuttosto ampi ed in genere non in fase.

In base a quanto sopra esposto, non risulta difficile fare in modo che la puntina risponda solo al segnale inciso sul solco, ed il braccio assorba le ondulazioni del disco: massa e cedevolezza devono essere tali che la frequenza di risonanza del sistema cada nell'intervallo tra le frequenze tipiche dei due fenomeni (una riduzione della massa e/o della cedevolezza fa crescere la frequenza di risonanza dell'insieme, mentre un aumento dell'uno e/o dell'altro parametro la fa diminuire). Fortunatamente, come messo in evidenza dagli studi della Shure, vi è una banda di frequenze, all'incirca dagli 8 Hz ai 20 Hz, che sulla maggior parte dei dischi è caratterizzata da una relativa tranquillità; la quasi totalità delle ondulazioni parassite di una certa entità è infatti a frequenze minori, mentre anche i suoni più bassi incisi sul disco non scendono in genere sino a questa zona. In questa banda si dovrà possibilmente far cadere la frequenza di risonanza del complesso testina-braccio; poiché in risonanza si ha una condizione di funzionamento alquanto instabile, è ovvio cercare di fare in modo che essa venga eccitata il meno possibile.

Il punto di vista dell'utente - Stabilita quale deve essere all'incirca la frequenza di risonanza, resta da vedere chi provvederà, con una opportuna combinazione di cedevolezza e massa, a farla cadere al punto giusto. In genere, questa non è una cosa che possa fare il fabbricante della testina o quello del braccio, poiché essi non sanno a priori con quale elemento sarà accoppiato il loro prodotto; al giorno d'oggi, questo è un problema che l'utente deve risolvere personalmente, e quasi sempre disponendo di pochissimi dati di partenza.

Dal punto di vista della risposta alle ondulazioni, sia la cedevolezza sia la massa sono grandezze che dipendono a loro volta dalla frequenza, ragion per cui la "cedevolezza statica" talvolta indicata dai costruttori di testine, non è sempre un dato pienamente valido (essa indica semplicemente di quanto una forza unitaria applicata all'estremità della puntina la fa spostare da una parte o dall'altra). Per quanto riguarda il braccio, come massa non deve essere preso il suo peso, e neppure un valore corrispondente alla forza di appoggio che esso esercita sul disco, ma una misura dell'inerzia presentata dal braccio allorché lo si fa muovere spingendolo per la puntina; da quanto ci risulta, non esistono unità specifiche per esprimere questa grandezza. La massa in questione dipende inoltre in modo tutt'altro che trascurabile dalla massa della testina montata sul braccio, parametro questo che il fabbricante del braccio non può prevedere.

Non di rado, anche scegliendo braccio e testina senza tener conto di questo problema, si ottiene un insieme in grado di funzionare ragionevolmente bene; ma non sempre, come possiamo testimoniare per personale esperienza, si è cosí fortunati. Le conseguenze di un accoppiamento sbagliato possono essere sorprendentemente varie ed è molto utile descrivere ad uno ad uno i casi piú tipici.

Una combinazione con frequenza di risonanza troppo alta, che cade cioè nella banda audio (il risultato di un braccio troppo leggero o di una puntina molto rigida) darà distorsioni nella riproduzione dei bassi. Presumibilmente, si manifesterà un marcato picco nella risposta alle basse frequenze, con una rapida caduta al di sotto di esso.

Per la maggior parte, i bracci tendono a essere troppo massicci se valutati in base alla cedevolezza delle piú comuni testine. Questa tendenza è in particolare presente su alcuni bracci, complicati e molto belli a vedersi, ma che pagano i loro pregi estetici con un calo nelle prestazioni. Un braccio con una massa eccessiva porta la risonanza dell'insieme nella zona di frequenze tipica delle ondulazioni parassite, il che dà luogo a diversi inconvenienti. Le ondulazioni con frequenza superiore a quella di risonanza provocano essenzialmente flessioni nella puntina; ciò genera cospicui impulsi di energia subsonica all'uscita della testina, impulsi che possono anche sovraccaricare l'amplificatore o gli altoparlanti (anche se questi apparecchi non risultano disturbati in modo avvertibile da tali segnali non voluti, ciò potrebbe avvenire per i circuiti del registratore, o per il nastro, allorché si volesse registrare l'incisione; pure questi due elementi risentono, infatti, dei sovraccarichi).

Le ondulazioni con frequenza superiore a quella di risonanza possono anche causare un effetto simile a quello provocato dalle fluttuazioni lente di velocità (wow); la puntina, nel suo movimento verticale di flessione, viene a spostarsi avanti ed indietro lungo il solco del disco, provocando indesiderate modulazioni a bassa frequenza nel segnale musicale (ved. *fig. 2*).

Pur se quelli descritti possono sembrare inconvenienti non trascurabili, essi sono ancora nulla rispetto a quanto succede allorché la frequenza delle ondulazioni coincide, o quasi, con quella di risonanza. A causa dei vivaci movimenti sia della puntina sia del braccio, la pressione di appoggio può variare da un istante all'altro, passando da valori elevatissimi a zero, od anche meno. Quando la pressione di appoggio scende sotto lo zero, la puntina abbandona la superficie del disco, e spesso salta un solco o due. Allorché invece essa si avvicina soltanto allo zero, il segnale ricevuto può presentare distorsioni a causa della difficoltà che ha la puntina a seguire correttamente il solco. In condizioni di risonanza, essendo i movimenti della puntina molto ampi, aumenta anche la possibilità di sovraccarichi; il già citato fenomeno del "wow" non manca, ma è spesso inavvertibile in mezzo alle altre distorsioni presenti. Le ondulazioni con frequenza al di sotto di quella di risonanza, invece, non provocano normalmente inconvenienti.

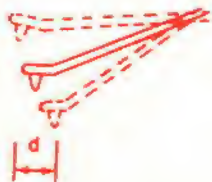


Fig. 2 - Le ondulazioni possono provocare forti flessioni in senso verticale della puntina, facendo sí che la sua punta si sposti avanti ed indietro lungo il solco del disco per una distanza "d". Ciò provoca un effetto di "wow" sul segnale musicale. Anche i bracci, specialmente quelli corti, sono soggetti al medesimo effetto.

Riteniamo che convenga sempre cercare di procurarsi bracci con inerzia rotazionale molto bassa; questa regola è suggerita dalla elevata cedevolezza delle testine moderne, la quale fa sí che non sia facile imbattersi in un braccio tanto leggero da portare la frequenza di risonanza nella zona delle frequenze acustiche. Questa precauzione non è però ancora sufficiente ad evitare guai. I piú leggeri degli attuali bracci, accoppiati con le moderne testine, danno risonanze in genere intorno ai 6 ÷ 7 Hz, appena al di sopra della zona di massima intensità delle ondulazioni; le prestazioni sono perciò quasi sempre soddisfacenti; ma alcune testine, se accoppiate con bracci molto leggeri, possono presentare insoliti fenomeni di instabilità. Talvolta, in presenza di ondulazioni con frequenza piuttosto alta, esse possono dar luogo ad un effetto ancora simile a quello dovuto alle fluttuazioni di velocità, ma questa volta a fluttuazioni rapide (flutter) invece che lente; altre volte, una combinazione testina-braccio che presenta problemi di instabilità può far nascere "flutter" od altri effetti fastidiosi pur in assenza di ondulazioni od altre cause evidenti sulla superficie del disco.

Un "flutter" non molto forte può essere molto facilmente scambiato per distorsione, ed eventualmente spingere l'ascoltatore ad una revisione dell'amplificatore, in un caso in cui il difetto andrebbe ricercato nel giradischi. Il peggior caso di "flutter" sperimentato era dovuto alla scelta di una combinazione braccio-testina la cui frequenza di risonanza coincideva con quella della piastra del giradischi e della sua sospensione a molle. Fortunatamente, in questo caso il difetto era tanto forte da essere facilmente individuabile

come tale, senza far sorgere sospetti sull'amplificatore; in tale occasione si manifestarono, insieme al "flutter", anche altri effetti secondari che vale la pena di descrivere. Prima di tutto, la stereofonicità del segnale riprodotto risultava totalmente compromessa; la ragione di questo comportamento non è del tutto chiara, ma risiede presumibilmente nelle irregolarità di fase causate dagli scuotimenti della testina rispetto al solco (un controllo con l'oscilloscopio mostrò che il braccio si stava muovendo non solo in senso verticale, ma anche abbondantemente in senso orizzontale). Un'altra causa potrebbe essere la difficoltà che in queste condizioni la puntina trova nel seguire esattamente le ondulazioni del solco.

Vi era inoltre un apparente aumento nel rumore ad alta frequenza presente sul disco; si trattava probabilmente di un rumore di modulazione sovraimposto al segnale utile od al rumore stesso. Se le cause di questi effetti sono ancora quasi ignote, è invece certo che questo insieme di braccio-testina-giradischi è interessante soltanto come curiosità e non certo per riprodurre musica.

Qualche consiglio - Per concludere, malgrado quanto detto sopra, un braccio con massa ridotta (piccola inerzia) sembra essere in genere la miglior soluzione; vediamo perciò quali sono gli elementi in base ai quali si può riconoscere un braccio a piccola inerzia. L'inerzia rotazionale di un braccio aumenta linearmente con l'aumentare del suo peso, mentre aumenta con il quadrato della distanza tra la massa ed il perno in rotazione. Ciò significa che un contrappeso di notevoli dimensioni posto vicino al punto di incernieramento è migliore di uno più leggero e montato ad una certa distanza verso la parte posteriore del giradischi.

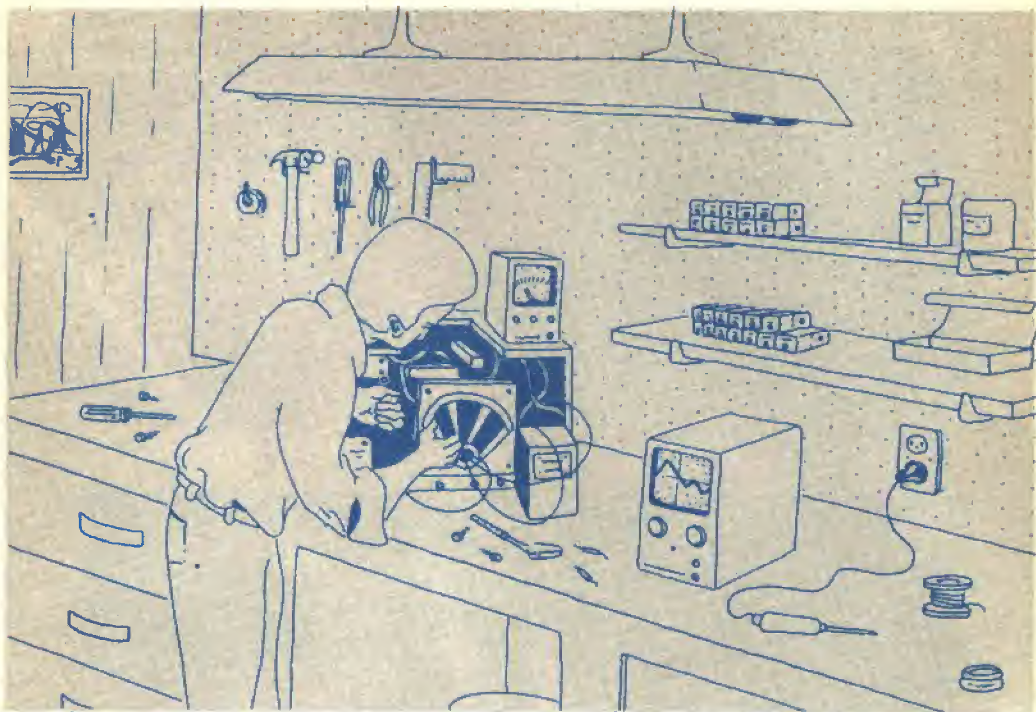
I bracci corti tendono ad avere minore inerzia di quelli lunghi; i bracci che sembrano comportarsi meglio con dischi ondulati sono perciò quelli corti e con la maggior parte della loro massa concentrata intorno al punto di sospensione. I bracci più corti nel seguire le ondulazioni descrivono però necessariamente archi maggiori, e di conseguenza può manifestarsi un effetto di "wow", nello stesso modo visto per le puntine. Tuttavia, tranne nei casi in cui si rilevi la presenza di questo effetto nell'ascolto di numerosi dischi, la maggior capacità di seguire il solco, propria di un sistema con braccio corto e leggero, rende questa soluzione normalmente vantaggiosa.

Forse il modo migliore e più facile per valutare l'inerzia di un braccio è quello di usarlo e di osservarlo per un po' di tempo. Un braccio troppo massiccio può essere facilmente individuato appoggiandolo su un polpastrello ed osservando con quale leggerezza esso segue i movimenti del dito e del polso. Conviene anche osservare con quanta prontezza si appoggia correttamente sul disco allorché viene abbassato; sorprendentemente alcuni bracci, pur di ottima qualità, sembrano avere difficoltà ad inserire la puntina nel solco e sono addirittura capaci di farla restare nella zona piana esistente tra un solco e l'altro del disco, per cui occorre imprimere un leggerissimo colpo al braccio per far entrare la puntina nel solco.

Durante la riproduzione di un disco, un braccio può venire giudicato valutando quanto poco si flette la puntina in presenza di ondulazioni sul disco. Osservando il livello del piatto, la puntina può essere controllata molto da vicino: essa dovrebbe apparire quasi perfettamente ferma rispetto alla testina, mentre il movimento del braccio assorbe tutte le irregolarità della superficie del disco. In questa prova, piccole ondulazioni improvvise sono frequentemente più rivelatrici di quelle persistenti, anche se di ampiezza maggiore.

Il mezzo più adatto per sapere se il proprio giradischi ha problemi di instabilità meccanica è l'oscilloscopio. Si usi allo scopo un disco su cui sia inciso un segnale semplice, un'onda quadra o sinusoidale; anche in condizioni normali, la traccia sullo schermo dell'oscilloscopio presenta una certa instabilità in senso verticale, ma se gli spostamenti sono eccessivi e se, inserendo il filtro passa-alto (rumble) dell'amplificatore, essi scompaiono, c'è ragione di sospettare. In presenza di forte instabilità la traccia può presentarsi inarcata, o si possono avere immagini multiple intermittenti; nei casi più gravi la traccia può anche presentarsi interrotta, poiché la puntina non riesce a seguire sempre il solco.

Purtroppo, una volta accertato che nel braccio del proprio giradischi c'è qualcosa che non va, vi sono normalmente poche possibilità di migliorare le cose senza sostituire qualche componente dell'insieme. Il miglior rimedio a questa situazione sarebbe comunque una certa collaborazione tra i fabbricanti di bracci e quelli delle testine. ★



COME ORGANIZZARE UN

LABORATORIO DI *DI* RIPARAZIONI TV

CONSIGLI UTILI SUI COMPONENTI E GLI APPARATI NECESSARI

Numerosi sono i tecnici ed i dilettanti che si dedicano alla riparazione di televisori nel tempo libero, o per conto di laboratori od in proprio.

Nel primo caso non ci sono problemi per quanto riguarda l'attrezzatura né capitali da investire. Coloro invece che intraprendono tale attività per conto proprio, devono rifornirsi di un certo numero di parti di ricambio, di utensili e di strumenti, ed inoltre tenere presenti tre cose.

Innanzitutto è obbligatorio iscriversi alla Camera di Commercic e rispettare la legge. In secondo luogo occorre tenere ben presente che un televisore funziona con tensio-

1. *Un portautensili di questo tipo, appoggiato sul banco di lavoro, consente di tenere in ordine e di rintracciare con facilità numerosi attrezzi.*

2. *L'estrazione del pannello posteriore di un televisore è un'operazione facile da compiere, e per la quale occorrono cacciaviti normali, a croce ed esagonali.*

3. *Per la prova di condensatori e transistori, si spruzza una soluzione congelante sui componenti sospetti. Se a raffreddamento avvenuto il componente sospetto "guarisce", il sintomo del guasto scomparirà temporaneamente.*

4. *Per provare resistenze e tensioni in punti poco accessibili, è comodo far uso di zoccoli adattatori per valvole. Questi vengono costruiti per tutti i tipi di zoccoli, compresi quelli dei cinescopi.*









5. *Un saldatore di bassa potenza è indispensabile quando si lavora su un circuito stampato, in quanto un saldatore di grande potenza fornisce troppo calore e può staccare piste di rame, bruciare i fori dei terminali dei componenti e danneggiare i semiconduttori.*



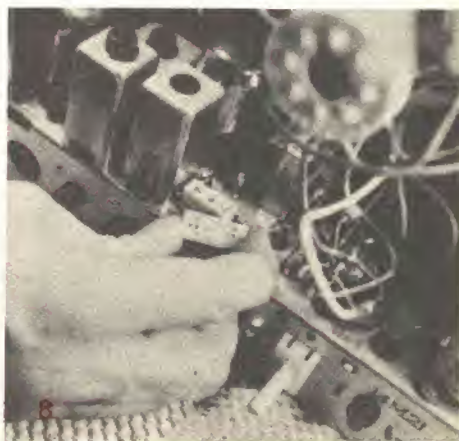
6. *Un comune cercafase consente il controllo della tensione di rete e della tensione RF intorno alla gabbia AT.*



7. *Un mezzo rapido per controllare una serie di filamenti interrotta consiste nell'usare un provafilamenti. Questo strumento serve anche per la prova di cinescopi.*

8. *I fusibili possono avere forme e dimensioni diverse. E' quindi consigliabile procurarsi una buona scorta di questi utili componenti.*





ni potenzialmente pericolose e che il cinescopio è a vuoto spinto, per cui si deve fare la massima attenzione e seguire le precauzioni del caso. Infine, si deve considerare che alcuni tipi di guasti nei televisori richiedono, per la loro riparazione, una grande abilità tecnica e l'uso di molti e costosi strumenti, oltre che la disponibilità di una discreta scorta di parti di ricambio, come tubi elettronici, utensili, prodotti chimici, e componenti vari.

Vediamo ora quali sono i materiali indispensabili per poter effettuare le più comuni riparazioni TV.

Tubi elettronici di ricambio - Prima dell'avvento della televisione a colori e dell'elettronica a stato solido, qualsiasi tecnico poteva esaminare un televisore a valvole, analizzare i sintomi, togliere le valvole sospette, provarle ed identificare quelle inefficienti. Sempreché il guasto fosse dovuto alle valvole, bastava sostituire i tubi elettronici inefficienti per rimettere in funzione il televisore.

In molti casi, ancora oggi si può adottare lo stesso sistema, procurandosi un buon numero di valvole di ricambio presso un importante rivenditore di articoli elettronici e risparmiando cosí notevolmente sul prezzo di listino.

Effettuando saltuariamente riparazioni in casa di clienti, è opportuno portare con sé alcune valvole di ricambio, arricchendo man mano l'assortimento con altri tipi, finché si arriverà a disporre di una serie completa delle valvole che più occorrono nella zona. Come si vede nell'elenco dei materiali consigliati, per chi inizia l'attività di riparatore sono poche le valvole necessarie.

Utensili - Gli utensili più importanti per le riparazioni TV sono quelli elencati nell'inserto di pag. 50, utensili che, probabilmente, chi si dedica ad esperimenti da dilettante già possiede.

Naturalmente, è necessaria una certa pratica per essere in grado di estrarre e rimontare un telaio TV, togliere e rimettere al loro posto componenti saldati e regolare nuclei di ferrite senza rovinarli.

Prodotti chimici e parti varie - Nella maggior parte dei casi, nei lavori di riparazioni TV occorrono soltanto due prodotti chimici: liquido per pulire i contatti del sintonizzatore TV e vernice per alte tensioni.

Quest'ultima serve per ripristinare l'isolamento nei punti in cui l'alta tensione ha cominciato a scaricare.

Esistono molti prodotti chimici che possono essere d'aiuto in questo genere di lavoro, ma di essi si può fare a meno, specie all'inizio.

In seguito, se il lavoro aumenterà, dal momento che ogni prodotto del genere ha il preciso scopo di far risparmiare tempo, si potrà a mano a mano prendere in considerazione l'impiego di qualche nuova sostanza.

Anche se non compare nel nostro elenco, il primo prodotto chimico utile è un barattolo a spruzzo di soluzione congelante, eccellente per individuare condensatori e transistori che si guastano quando l'apparecchio si riscalda. Basta spruzzare la soluzione sul componente sospetto: se le prestazioni diventano normali, significa che il componente è difettoso e deve essere sostituito.

Fra le parti varie elencate, le più utili sono: una prolunga, un rotolo di stagno e nastro isolante. Anche gli altri componenti, come il raddrizzatore al silicio da 1 A, i fusibili, le lampadine spia ed il condensatore elettrolitico da 50 µF - 350 V possono servire, in quanto sono elementi facili a guastarsi e che si consumano presto effettuando riparazioni.

Strumenti - Naturalmente sarebbe ideale poter disporre di tutti gli strumenti di cui è dotato un vero laboratorio di riparazioni, ma la spesa necessaria per acquistare tutte queste apparecchiature è piuttosto rilevante.

Conviene quindi procurarsi all'inizio solo i più necessari, e cioè un analizzatore ad alta impedenza, una robusta bobina smagnetizzante per riparare televisori a colori, un sem-

MATERIALI OCCORRENTI PER RIPARAZIONI TV SALTUARIE

I seguenti materiali, oltre ad un analizzatore ad alta impedenza, consentiranno al riparatore TV occasionale di effettuare la maggior parte delle riparazioni.

Valvole: PFL200, PCL805, PCL86, PCF802, PCF80, PCF801, PCL84, DY87, PL504, PY88.

Utensili: tronchesine; pinze a becchi lunghi; saldatore da 30 - 40 W; cacciavite lungo e sottile; cacciavite a croce; torcia elettrica; ponticelli con pinze a bocca di coccodrillo alle estremità.

Prodotti chimici: soluzione per pulire contatti; vernice per alte tensioni.

Oggetti vari: stagno autosaldante; prolunga; nastro isolante; fusibili; lampadine spia; diodo al silicio da 1 A; condensatore elettrolitico da 50 µF - 350 V.

Strumenti: analizzatore ad alta impedenza; bobina smagnetizzante per TVC; specchio a mano; cercafase.

plice cercafase per la rete e le alte tensioni ed uno specchio a mano.

Quando si lavora su televisori a colori, una bobina smagnetizzante, il cui costo è modesto, è indispensabile per effettuare regolazioni di purezza e di convergenza.

Per quanto riguarda il provavalvole, pur se è importante nelle riparazioni TV, non è necessario possederne uno, in quanto la maggior parte dei negozi di articoli elettronici mette a disposizione dei clienti uno strumento del genere. La prova di transistori invece è un'altra questione, poiché i provatransistori non sono disponibili con tanta facilità. Tuttavia, anche di questo strumento si può fare a meno, dal momento che la prova di transistori e di altri dispositivi a stato solido può essere effettuata con un ohmmetro, inserendo in serie ad uno dei puntali dello strumento un resistore limitatore di corrente.

Libreria di servizio - Una delle cose più importanti che un riparatore TV deve avere è una libreria composta da schemi e manuali di servizio dei fabbricanti. La spesa è molto ridotta se si considera il risparmio di tempo e di fatica che questi manuali consentono. Quando ci si trova in difficoltà per una riparazione, è di grande aiuto disporre dello schema dell'apparecchio in esame per consultarlo e seguirne i circuiti.

Dopo ogni riparazione, si riponga ordinatamente lo schema in una libreria vicina al banco di lavoro, in quanto può servire in futuro per riparare televisori dello stesso modello.

Sugli schemi si possono pure fare annotazioni. Ad esempio, quando si trova un guasto, si contrassegni sullo schema con un cerchietto il componente od il collegamento che l'ha causato e non si esiti a scrivere sullo schema stesso i sintomi particolari ed altre informazioni che possono fare risparmiare tempo in altre circostanze simili, quando i sintomi saranno gli stessi.

Gradualmente, si può mettere insieme una libreria di servizio con i manuali delle marche e dei modelli di apparecchi più comuni della zona.

I fabbricanti sono la più economica fonte di note di servizio e quasi sempre sono lieti di fornire schemi con poca spesa. Vi sono poi anche organizzazioni editoriali che pubblicano e vendono schemi e manuali del genere. ★

MATERIALI OCCORRENTI AL RIPARATORE TV PROFESSIONISTA

A coloro che, dopo aver svolto saltuariamente lavori di riparazione TV, intendono dedicarsi esclusivamente a tale attività, interessa certo sapere quali sono i pezzi di ricambio e gli strumenti necessari. Di seguito riportiamo quindi un elenco dettagliato.

TUBI ELETTRONICI

1B3	6CS7	ECC82	PCC88
1R6 = 1X2	6EA8 (ECF80)	ECC83	PCF80
1R10	6EB8	ECC88	PCF82
1X2	6DQ6	ECH81	PCF86
4T1 = PC93	6DR7	ECH84	PCF801
5U4	6SN7	ECL80	PCF802
6AF4	6TD34	ECL82	PCH200
6AL5 = EAA91	6TP4	ECL84	PCL82
6AM8	6X5	EF80	PCL84
6AQ5	6X8	EF183	PCL85
6AU4	8T27 = PCC88 = PCC189	EF184	PCL86
6AU6	9CG8	EL83	PFL200
6AW8	9TP4	EL95	PL36
6BK7	12AT7	EY87	PL81
6BQ5 = EL84	12ET7	PABC80	PL82
6BU8	DY87	PC86	PL83
6CB6	EABC80	PC88	PL84
6CD7	EC86	PC97	PL500 (PL504)
6CG8	EC88	PC900	PY81
6CL6	EC97	PCC84	PY82
		PF86	PY88

RESISTORI (assortimento da 1 W e da 0,5 W)

47 Ω	1 kΩ	47 kΩ	470 kΩ
82 Ω	2,2 kΩ	56 kΩ	560 kΩ
100 Ω	2,7 kΩ	68 kΩ	820 kΩ
130 Ω	4,7 kΩ	82 kΩ	1 MΩ
180 Ω	6,8 kΩ	100 kΩ	1,6 MΩ
220 Ω	8,2 kΩ	150 kΩ	2,2 MΩ
270 Ω	15 kΩ	180 kΩ	3,3 MΩ
390 Ω	22 kΩ	220 kΩ	5,6 MΩ
560 Ω	27 kΩ	330 kΩ	10 MΩ
680 Ω	33 kΩ	390 kΩ	

RESISTORI DA 2 W

330 Ω	1,5 kΩ	10 kΩ
470 Ω	3,3 kΩ	18 kΩ

RESISTORI DA 15 W

Tipi vari da 7 Ω a 15 Ω

CONDENSATORI

4,7 pF	1,5 nF
10 pF	2,2 nF
33 pF	3,3 nF
50 pF	4,7 nF
100 pF (3 - 6 kVp)	10 nF
220 pF	22 nF (3 kVp)
470 pF	33 nF
750 pF (3 kVp)	47 nF (3 kVp)
820 pF	100 nF (3 kVp)
1 nF	220 nF

SEMICONDUTTORI

OA70
OA81
BY100
BY114

FUSIBILI

0,5 A
1 A
3 A

CONDENSATORI ELETTROLITICI

1 µF 50 V	50 µF 350 V	200 µF 100 V
5 µF 50 V	50 + 50 µF 350 V	
50 µF 50 V	100 µF 50 V	

OGGETTI VARI

Stagno	Antenna a baffo
Soluzione congelante	Raddrizzatori al silicio
Soluzione per pulire contatti	Interruttori automatici
Miscela per dissipare calore	Lampadine spia
Materiale necessario per riparare plastica e per riparare mobili	Transistori vari
Collanti vari	Fusibili
Vernice per alte tensioni	Spine e cordoni di rete
Soluzione per pulire plastica e vetro	Prolunghe
Pinzette a bocca di coccodrillo	Punte per saldatori
Tubetti isolanti	Nastro isolante per alte tensioni
Portafusibili	Piattina bipolare da 300 Ω
Minuterie varie	Cavo coassiale

UTENSILI

Tronchesine	Ponticelli preparati
Pinze a becchi lunghi	Manopole
Saldatore	Sega
Saldatore istantaneo	Martello
Spellafili	Punzone
Cacciaviti vari	Prolunga per la rete
Presselle	Lampada da banco
Alesatore	Specchio con piedistallo
Pinze per togliere valvole dagli zoccoli	Rivettatore
Lima	Portautensili
Morsa regolabile	Lente di ingrandimento
Dissipatori di calore	Specchio del tipo per dentista
Torcia elettrica	Trapano elettrico
Zoccoli adattatori	
Utensile per raddrizzare i piedini di valvole	

STRUMENTI

Provavalvole	Iniettore di segnali RF-IF video-audio
Provatransistori	Oscilloscopio e sonda ad alta impedenza
Provacinescopi	Alimentatore di polarizzazione
Provacontinuità	Generatore di barre a colori
Cercafase	Generatore sweep marker
Provafilamenti	Bobina smagnetizzante
Analizzatore ad alta impedenza con sonda AT	



Tubi laser insensibili agli influssi ambientali

Un esemplare della serie di tubi laser, realizzati di recente dalla Siemens.

Sono stati realizzati recentemente dalla Siemens nuovi tubi laser della Serie LGR 7615, 7617 e 7618, concepiti come parti staccate da offrire ai produttori di apparecchi laser. La luce rossa all'elio-neon emessa da questi tubi può servire a numerosi fini, tra i quali le misurazioni a distanza, nonché l'automazione dei sistemi di registrazione nei grandi magazzini.

I tubi laser all'elio-neon di nuovo tipo sono stati realizzati secondo la tecnica ceramica-metallo come le valvole trasmittenti ed i tubi ad elettrodi planari, per cui sono totalmente insensibili agli influssi dell'umidità e quindi adatti ad impieghi tropicali. Essi, oltre ad essere insensibili agli agenti esterni, presentano anche un'eccezionale resistenza meccanica.

I tubi laser, realizzati a simmetria di rotazione, hanno specchi integrati ed il tipo 7618 dispone anche di una lente oculare. Con l'impiego di apposite lenti, il tecnico è in grado di dilatare a piacere il raggio laser e di pilotare quindi la divergenza del raggio stesso.

Questi tubi erogano, con una lunghezza d'onda di 632,8 mm, una potenza di uscita da 1 mW a 3 mW, per cui è stata attribuita particolare importanza alla coerenza del raggio nello spazio e nel tempo.

I nuovi tubi sono lunghi da 23 cm a 30 cm ed il loro peso non supera i 200 gr. In tal modo, si sono create le premesse favorevoli per la realizzazione di sistemi di laser compatti. All'inserzione dell'alta tensione necessaria, gli specchi integrati ed il catodo freddo incorporato generano subito un raggio laser. Nel tipo 7615 la tensione d'innesco è di 8 kV, nel tipo 7617 è di 6 kV; le tensioni anodiche necessarie sono rispettivamente di 1,6 kV e di 1,15 kV.

★



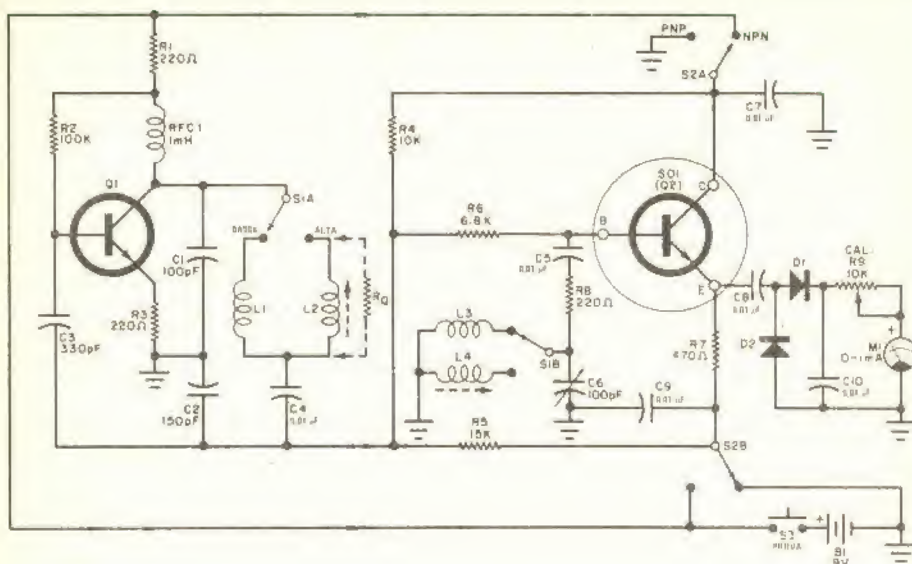
PROVATRANSISTORI RF

CONTROLLA IL LIMITE DI FREQUENZA SUPERIORE DI TRANSISTORI BIPOLARI

Controllare un transistore RF con un normale provatransistori può essere deludente come provare un tubo TV ad alta tensione con un normale provavalvole. Quando l'indicatore dice "buona" il dispositivo può essere inefficiente.

Sfortunatamente, la maggior parte dei provatransistori effettua solo prove in corrente continua. Indica il beta (amplificazione) del dispositivo e, in alcuni casi, la corrente di perdita. Pochi controllano le prestazioni alle radiofrequenze, parametro che è essenziale riparando la parte RF di apparati a transistori.

La caratteristica importante, in questo caso, è la frequenza di taglio f_t del transistore. Con l'aumentare della frequenza, la capacità di amplificazione del transistore diminuisce rapidamente. Al di sopra di f_t non c'è nessun guadagno ed il transistore non funziona. La f_t dei transistori si può controllare per determinare se possono funzionare in modo soddisfacente in RF, costruendo il circuito riportato nella *fig. 1.* Per ulte-



MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V
C1 = condensatore a disco da 100 pF
C2 = condensatore a disco da 150 pF
C3 = condensatore a disco da 330 pF
C4-C5-C7-C8-C9-C10 = condensatori a disco da 0,01 µF
C6 = condensatore variabile da 100 pF
D1-D2 = diodi al silicio 1N914 o simili *
L1-L3 = induttori da 400 µH
L2-L4 = 25 spire affiancate di filo smaltato da 0,4 mm, avvolte su supporto con nucleo da 6 mm
RFC1 = impedenza RF da 1 mH
M1 = strumento da 1 mA c.c.f.s.
Q1 = transistore 1N4124 o 2N1711 o tipo simile *
Q2 = transistore in prova
R1-R3-R8 = resistori da 220 Ω - 1/2 W
R2 = resistore da 100 kΩ - 1/2 W
R4 = resistore da 10 kΩ - 1/2 W
R5 = resistore da 15 kΩ - 1/2 W
R6 = resistore da 6,8 kΩ - 1/2 W
R7 = resistore da 470 Ω - 1/2 W
R9 = potenziometro semifisso da 10 kΩ
RQ = resistore di valore compreso tra 3,3 kΩ e 33 kΩ (ved. testo)
SO1 = zoccolo per transistori
S1-S2 = commutatori a 2 vie e 2 posizioni
S3 = interruttore a pulsante normalmente aperto

* Oltre ai normali componenti, quelli segnati con asterisco sono reperibili presso la F.A.R.T.O.M., via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media da 30 a 60 giorni.

Fig. 1 - Il transistore in prova (Q2) viene collegato allo zoccolo SO1. Il transistore Q1 è un oscillatore RF che fornisce un segnale a Q2. La frequenza viene cambiata commutando reattanze.

riori informazioni sull'importanza della f_t, si veda l'inserto a pag. 55.

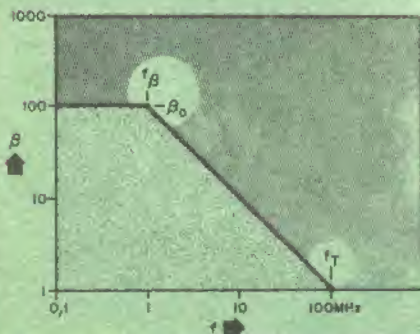
Come funziona - Il circuito è essenzialmente un amplificatore ripetitore d'emettitore, la cui impedenza d'uscita varia con la f_t del transistore. L'impedenza d'entrata viene usata come elemento di un partitore di tensione e la tensione d'uscita, com'è indicata sullo strumento, è funzione di f_t.

Il circuito di Q1 è un convenzionale oscillatore Colpitts che funziona a 1 MHz nella portata BASSA ed a 10 MHz nella portata ALTA di S1. Un segnale di circa 6 V da picco a picco viene applicato all'estremità sinistra del resistore R6. I resistori R4 e R5 for-

CHE COSA E' LA f_t ?

La frequenza di taglio, detta anche talvolta prodotto guadagno-larghezza di banda, è la frequenza alla quale il guadagno di corrente (h_{fe}) scende all'unità. Per frequenze inferiori a f_t, h_{fe} aumenta linearmente con un andamento di 6 dB per ottava. Il beta raddoppia dimezzando la frequenza. Come si vede nel grafico, l'aumento del beta continua finché non viene raggiunto il beta alla frequenza bassa (β_0) alla frequenza (f_β) di taglio beta. Si noti che, per qualsiasi frequenza al di sopra di f_β, il prodotto tra il guadagno di corrente e la frequenza di funzionamento è costante ed uguale a f_t. Da questo deriva la denominazione per f_t di prodotto guadagno-larghezza di banda. Calcolare h_{fe} a qualsiasi frequenza quando f_t sia noto è semplice tenendo presente questa relazione. Per esempio, se un transistore con una f_t di 200 MHz deve essere usato in un amplificatore a 27 MHz, il suo beta effettivo è f_t diviso per f e cioè 200/27 = 7,4.

Per trovare la frequenza alla quale il beta comincerà a scendere al di sotto del pieno valore alle frequenze basse, il procedimento si inverte. Cosí, nell'esempio già citato, se il transistore ha un beta alle frequenze basse di 150, il beta comincerà a scendere a 200/150 = 1,33 MHz.



niscono la polarizzazione di base per Q2 (il transistore in prova). L3 o L4 formano con C6 un circuito accordato e la capacità d'entrata del transistore in prova. Con C6 accordato alla risonanza, la reattanza della C_{in} del transistore, che altrimenti costituirebbe un carico sul segnale, viene cancellata.

L'impedenza della base di Q2 è essenzialmente beta volte la resistenza d'emettitore, R7, la quale è in parallelo con la resistenza effettiva del circuito di misura. La resistenza di emettitore varia con la posizione del controllo di calibratura, ma dovrebbe essere prossima a 400 Ω. Se un transistore con f_t di 17 MHz viene controllato nella portata 1 MHz, avrà un beta di

$$f_t/f = 17/1 = 17.$$

La resistenza d'entrata di base del transistore sarà allora:

$$r_b = \beta r_e = 17\ (400) = 6.800\ \Omega.$$

Il segnale d'entrata di 6 V da picco a picco è la tensione divisa da R6 e r_b per produrre un segnale di 3 V da picco a picco alla base (e anche all'emettitore) di Q2. I diodi D1 e D2 rettificano questo segnale, ma poiché ciascun diodo richiede circa 0,6 V prima di cominciare a condurre, solo circa 1,8 V c.c. appaiono ai capi di C10.

Costruzione - Per la realizzazione dello strumento si può adottare qualsiasi tecnica costruttiva. Il prototipo è stato montato su una piccola basetta perforata. Si tenga presente tuttavia che il provatransistori funziona in RF e che perciò tutti i collegamenti devono essere corti il piú possibile.

Lo zoccolo di prova (SO1) e tutti i controlli ed i commutatori (ad eccezione di R9) si montano sul pannello frontale. La batteria viene fissata mediante una staffetta di fissaggio. Le bobine L2 e L4 si montano su una staffetta metallica, in modo che i loro nuclei possano essere facilmente regolati con un cacciavite.

Nel prototipo, a SO1 sono stati collegati tre morsetti isolati, montati sul pannello frontale per facilitare le prove fatte usando i terminali per collegare il transistore in prova.

Calibratura - Calcoli come quelli già dati e come quelli riportati nell'inserto qui a lato possono essere estesi ad una gamma di valori di f_t e si può realizzare una tabella di calibratura dello strumento per la portata bassa, come si vede nella *fig. 2.* Possono essere usati altri valori di R6 e R7 e di frequenza del segnale, ma si deve fare attenzione che



In questa fotografia è illustrato il montaggio del prototipo. Per evitare interferenze RF, si facciano collegamenti corti il piú possibile.

Fig. 2 - Esempio di tabella di calibratura.

f_t (MHz)	β	r_b (kΩ)	V_e (V p.p.)	V_{C10} (V)	I_m (mA)
4,2	4,2	1,67	1,2	0	0
7,0	7	2,8	1,7	0,5	0,15
10	10	4,0	2,2	1,0	0,30
17	17	6,8	3,0	1,8	0,55
30	30	12	3,8	2,6	0,79
50	50	20	4,5	3,3	1,00
>250	200	80	5,5	4,3	1,30

beta piú alti di 50 portino sempre lo strumento oltre fondo scala. Ciò perché molti transistori alle frequenze basse hanno un beta non molto piú alto di 50 e darebbero altrimenti scarsa indicazione sulla scala f_t.

Per calibrare lo strumento, nello zoccolo di prova SO1 si inserisce un transistore ad alto beta, con una caratteristica f_t superiore ai 250 MHz, portando il commutatore di portata S1 in posizione BASSA. Provando il prototipo, si è usato un 2N4124 con un beta di 200 misurato ad una frequenza bassa. Il beta di questo transistore è di 200 a 1 MHz, il che comporta un I_m di 1,3 mA come si vede nell'ultima riga della *fig. 2*. Uno strumento da 3 mA viene quindi inserito in serie con lo strumento del provatransistori e R9 viene regolato per 1,3 mA. La portata bassa di S1 è ora calibrata. Si usi C6 per portare al massimo l'indice dello strumento.

Per calibrare la portata alta, è necessario assicurarsi che Q1 oscilli realmente a dieci volte la frequenza bassa (10 MHz in questo caso). Questo può essere determinato usando un grid-dip-meter, un oscilloscopio per alte frequenze o un contatore di frequenza.

Infine, l'uscita dell'oscillatore (punto di unione di R4 e R6) deve essere controllata con un voltmetro RF e, se necessario, regolata per mantenere l'uscita RF costante nelle portate alta e bassa. Questa regolazione si effettua ponendo un resistore (RQ) in parallelo a L1 o L2 e regolandone il valore in modo che il voltmetro RF indichi lo stesso valore in entrambe le portate. Il resistore, in effetti, riduce il Q della bobina e l'uscita della portata per la quale è inserito. Il valore di RQ può essere compreso tra 3.300 Ω e 33.000 Ω in relazione con la differenza tra i Q delle due bobine. La calibratura della portata alta è semplicemente dieci volte quella della portata bassa.

★

l'angolo dei



INTENSA ATTIVITA' DEL CLUB DI NOVARA

Ampliata la sede, ora c'è spazio anche per la fotografia - Recente visita del Direttore Generale della Scuola Radio Elettra.

Nuovo, importante incontro con gli Allievi della Scuola Radio Élettra. Il Direttore della Scuola, dott. Vittorio Veglia, ha reso visita al "Club Amici di Novara della Scuola Radio Elettra", che ha iniziato, fin dal 1973, la sua attività nella simpatica città ai confini tra il Piemonte e la Lombardia.

Alla popolarità che giustamente le deriva dal fatto di essere la incontrastata capitale dei biscotti, la città di Novara può unire il prestigio di aver saputo organizzare uno dei primi e piú efficienti Club di "Amici della Scuola Radio Elettra" esistenti in Italia.

Nato per soddisfare la giusta aspirazione manifestata da numerosi Allievi di poter disporre di un punto di incontro per lo studio, l'approfondimento dell'elettronica, lo scambio di esperienze ed eventuali realizzazioni di gruppo, il club novarese, animato dall'entusiasmo e dalla tenace volontà di tutti i soci, ha già fatto veramente molta strada.

Il dott. Vittorio Veglia, Direttore Generale della Scuola Radio Elettra di Torino, ha voluto testimoniare, con la sua presenza al Club, la partecipazione della Scuola alle iniziative dei propri iscritti, e la trepidazione con cui la Direzione, gli Insegnanti ed i collaboratori tutti seguono i progressi degli Alunni nello studio ed ha espresso la soddisfazione e la gioia nel vederli raggiungere il successo nel Corso intrapreso e nella vita.

Dove giunge la dinamica presenza del dott. Veglia, ricco di oltre vent'anni di esperienza circa i problemi degli Alunni ma al tempo stesso giovane tra i giovani, non c'è generalmente da attendersi alcuno di quei sonnolenti e noiosi discorsi tanto cari a quasi tutte le manifestazioni ufficiali. Meglio una breve, cordiale chiaccherata tra amici, che possa servire realmente a prendere conoscenza dei problemi, delle aspirazioni, delle proposte e dei suggerimenti degli Alunni. Il dott. Veglia ha potuto constatare con soddisfazione l'efficienza con cui il Club è stato organizzato, si è soffermato ad esaminare con vivo interesse ogni particolare delle attrezzature esistenti ed ha preso atto con piacere che, per corrispondere adeguatamente al crescente numero di presenze al Club, la sede è stata recentemente ampliata incorporandovi un nuovo vano. In tal modo, sarà possibile disporre di maggior spazio e potrà trovare adeguata sistemazione anche un piccolo laboratorio fotografico, destinato a soddisfare le esigenze degli iscritti al prestigioso



Il Dottor Vittorio Veglia si intrattiene con gli Allievi di Novara. Sono visibili il signor Limontini (di profilo) ed alla destra del Dottor Veglia il signor Tiglio.



Allievi della Scuola Radio Elettra parlano animatamente delle loro appassionanti esperienze con l'inviato di Radiorama (a destra).

Novara - un gruppo di Allievi sosta per la foto ricordo sull'ampio piazzale del ristorante.



Corso di Fotografia, tenuto dalla Scuola.

Il Club di Novara, come i vari altri già esistenti in Italia e quelli in fase di formazione in varie Regioni, assolve una importante funzione di collegamento tra gli Alunni dei vari Corsi della Scuola Radio Elettra, i quali hanno cosí modo di discutere dei loro problemi, di trovare un consiglio ed un aiuto amichevole da parte di altri iscritti e di approfondire la propria preparazione, avvalendosi anche dell'esperienza e del lavoro degli altri Alunni.

Nel corso dell'incontro con gli Allievi, il Direttore della Scuola Radio Elettra ha espresso la propria ammirazione per quanto è già stato fatto, nella certezza che l'iniziativa si svilupperà e rafforzerà ancora ulteriormente, ed ha manifestato, anche a nome dei soci che usufruiscono del Club, l'apprezzamento ed il ringraziamento per i signori LIMONTINI e TIGLIO, che per primi si sono impegnati per dare vita al Club, e per tutti i Soci indistintamente che hanno dato e stanno dando il loro contributo di entusiasmo e di esperienza per un sempre maggiore successo delle attività del gruppo.

Al Club di Novara, in occasione della visita, il dott. Veglia ha voluto offrire il primo ricevitore radio stereo a transistori allestito nei laboratori della Scuola.

Al termine della animata mattinata, tutti i partecipanti si sono trasferiti in un tranquillo ed accogliente ristorante della campagna novarese per il pranzo sociale, al quale ha partecipato anche un numeroso gruppo di Alunni.

Poi la giornata si è conclusa con la scambievole promessa di ritrovarsi nuovamente a Novara o a Torino.

Ricordo che, mentre ci salutavamo, uno dei piú attivi animatori del Club mi ha scherzosamente confidato che, nei giorni precedenti la riuscitissima riunione, aveva consumato quasi tutta la camomilla reperibile a Novara, per superare l'agitazione dei preparativi e l'emozione dell'avvenimento.

E' veramente il caso di concludere che la passione per l'elettronica non conosce ostacoli né confini!

FRANCO RAVERA

NOTIZIE BREVI

Il Club di Genova ha organizzato una regolare squadra di calcio, per alternare giustamente studio e sport. Il responsabile, tra l'altro, in occasione di una recente telefonata, ha lanciato l'idea di un incontro tra la squadra del Club e quella composta dagli Insegnanti, dai Tecnici e Dipendenti della Scuola Radio Elettra di Torino e di Radiorama. Niente di deciso, ma a titolo di diplomatica prudenza è stato risposto che "naturalmente" la squadra della Scuola sarebbe stata costretta "suo malgrado" a lasciarsi battere da quella degli Allievi, per dovere di cortesia. Poi si vedrà, comunque l'alibi si è pensato bene di crearlo . . .

Per l'abbonato residente in Svizzera che ci ha recentemente chiesto maggiori ragguagli per telefono, come per i lettori di Radiorama e gli Allievi della Scuola Radio Elettra che seguono con interesse l'attività dei Club, ricordiamo le varie sedi attuali:

NOVARA - Corso Risorgimento 39/E tel. (0321) 35.315
ROMA - Via Galeazzo Alessi 229 - tel. (06) 290.735
FOGGIA - Via R. Grieco, 47 - tel. (0881) 37.576
GENOVA - informazioni presso signor Settimo Carlo - tel. (010) 470.758.

Dei Club stessi abbiamo già parlato nei seguenti numeri di Radiorama: 1973: n. 7 ; 1974: n. 1 - 3 - 11 - 12; 1975: n. 3.

Per farli conoscere sempre meglio, data la loro importante ed interessante attività, tutti i soci e simpatizzanti si stanno impegnando a divulgare Radiorama nella propria zona, consigliandone l'abbonamento o l'acquisto in edicola ai propri amici e conoscenti appassionati di elettronica.

SISTEMA D'ALTOPARLANTI AVID 103

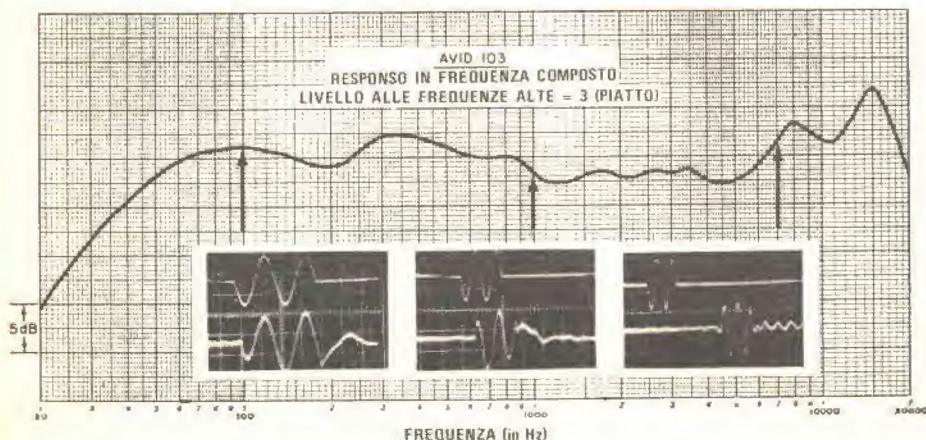


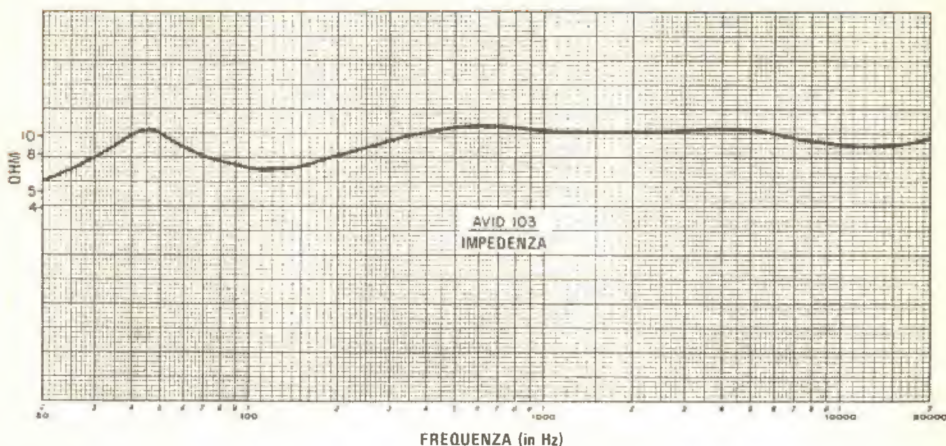
Il sistema d'altoparlanti a sospensione acustica, modello 103 della Avid, è a tre vie. Il suo woofer da 25 cm passa il segnale a 500 Hz ad un altoparlante di tipo conico da 12 cm; da questo, il segnale a 3.500 Hz passa ad un tweeter a duomo da 2,5 cm.

Dietro la griglia asportabile del sistema vi è un commutatore a cinque posizioni per regolare i livelli di alta e media frequenza entro una gamma moderata. Nominalmente, il modello 103 è un sistema da 8 Ω, che può sopportare fino a 150 W di potenza. Per azionare il sistema è consigliabile un amplificatore di almeno 20 W d'uscita per canale. L'altoparlante per le note medie ed il tweeter sono protetti da fusibili da 2 A ad azione rapida, sistemati dietro la griglia.

Si tratta di un sistema compatto; il suo mobile ha le dimensioni di 62 x 37 cm ed è profondo solo 24 cm. Anche se il sistema può essere posto in posizione verticale od orizzontale sul pavimento, la sua scarsa profondità lo rende particolarmente adatto per il montaggio in uno scaffale. Il suo peso è di circa 17 kg.

Misure di laboratorio - Il responso in frequenza medio e spianato del sistema d'altoparlanti è risultato entro ± 3 dB da 47 Hz a 13.500 Hz. La sua uscita aumentava alle frequenze più alte con il commutatore di livello posto nella posizione 3, nominalmente per un responso piatto; raggiungeva un massimo di + 6 dB a 15.000 Hz, relativamente al livello delle frequenze medie, ed era ancora un forte - 3 dB alla frequenza limite superiore di 20.000 Hz. Il commutatore di livello, nelle sue posizioni estreme,





può aumentare od abbassare l'uscita alla maggior parte delle frequenze al di sopra di circa 1.000 Hz di circa 2 ÷ 3 dB.

Come altri buoni sistemi d'altoparlanti a sospensione acustica, il modello 103 ha presentato una bassissima distorsione ai bassi. Con un livello di pilotaggio di 1 W, la distorsione è risultata solo del 3 % a 30 Hz e dell'8,5 % a 20 Hz. Anche con un livello di pilotaggio di 10 W, la distorsione rimaneva moderata: 3 % a 45 Hz e solo 7 % a 30 Hz.

E' questo un sistema d'altoparlanti di rendimento relativamente scarso, che richiede una potenza di pilotaggio appena superiore a 1 W per produrre, nelle frequenze medie, un livello di pressione sonora di 90 dB alla distanza di un metro dalla griglia. L'impedenza caratteristica del sistema è apparsa insolitamente uniforme: tra 8 Ω e 12 Ω da 200 Hz a 20.000 Hz. E' scesa a 7 Ω a 120 Hz e, con una risonanza ben smorzata, è salita a 10 Ω a 45 Hz. L'impedenza minima di 6 Ω era a 20 Hz.

Il responso agli impulsi sonori del sistema era uniformemente eccellente su tutta la gamma di frequenze. E' stato necessario meno di un ciclo per raggiungere tutta l'ampiezza dell'impulso, senza sovraoscillazioni, oscillazioni smorzate o responsi spuri.

Commenti d'uso - Il suono del sistema d'altoparlanti modello 103 della Avid si può descrivere come liscio, facile ed esente da enfasi o colorazione in qualsiasi parte dello spettro di frequenze.

Come si prevedeva, la prova "dal vero in funzione del registrato" ha rivelato l'effetto del responso in aumento nelle frequenze alte sotto forma di una leggera esaltazione delle frequenze piú alte e delle armoniche in suoni come i pennelli di fili d'acciaio ed i triangoli. Riducendo di uno scatto la posizione del commutatore di livello, si otteneva un responso quasi perfetto. La sola differenza tra il suono originale e la sua riproduzione attraverso il modello 103 era nelle frequenze medie. Un'esaltazione di circa 2 dB tra 1.200 Hz e 5.000 Hz, effettuata con un equalizzatore, eliminava quasi anche questo piccolo difetto.

La dispersione alle frequenze alte del sistema d'altoparlanti era buona come si era sentita da un radiatore con un solo diffusore a duomo da 2,5 cm, anche se, naturalmente, si poteva avvertire una certa perdita delle note estremamente alte ascoltando fuori asse.

Provando il sistema d'altoparlanti della Avid con un amplificatore di alta potenza da 200 W per canale, esso è risultato in grado di assorbire tutta l'uscita dell'amplificatore senza danno, sforzo o distorsione notevole di qualsiasi genere.

Sotto tutti gli aspetti, quindi, questo sistema d'altoparlanti può competere con molti altri sistemi di costo superiore. ★

NOVITÀ LIBRARIE

"Fisica statistica", di F. Reif, V volume della Fisica di Berkeley, pagg. XX-412, 156 illustrazioni, 4 tabelle, L. 8.800 Zanichelli editore.

Con la stampa di questo volume, la casa editrice Zanichelli ha completato la traduzione di "La fisica di Berkeley", un trattato dedicato agli studenti del corso istituzionale di fisica ed ingegneria.

In questo volume, dedicato alla fisica statistica, Reif tratta i sistemi macroscopici formati da molti atomi e molecole; il testo è quindi una valida introduzione a studi piú avanzati di meccanica statistica, teoria cinetica e termodinamica. Caratteristica originale della trattazione è la scelta di affrontare questi argomenti non sulla base del loro sviluppo storico, ma dimostrando come le idee fondamentali della meccanica atomica conducano ad una struttura concettuale corrente, capace di descrivere e predire le proprietà di sistemi macroscopici. Tuttavia, poiché la conoscenza dell'evoluzione delle idee scientifiche è spesso interessante ed istruttiva, l'autore ha incluso nel testo frequenti note storiche e riferimenti.

Come negli altri volumi del trattato, anche in quest'opera di Reif non si ricorre al comune artificio di rendere facile lo studio della fisica eludendo la considerazione di quegli argomenti che presentano maggiori difficoltà concettuali: anzi, proprio su questi si sofferma maggiormente la trattazione, tralasciando volentieri la descrizione di dettagli strumentali superflui e riducendo al minimo la parte strettamente matematica. Le nitide illustrazioni, i frequenti esempi, le note bibliografiche, un sommario delle definizioni e relazioni importanti alla fine di ogni capitolo, ed i numerosi esercizi in parte risolti sono tutti fattori che contribuiscono ad arricchire sensibilmente l'opera.

La terra si raffredda?

Le polveri sospese nell'atmosfera non sembrano sufficienti a giustificare la diminuzione della temperatura sulla superficie terrestre. Tecniche di simulazione e elaboratori elettronici per studiare l'evoluzione del fenomeno.

La temperatura media sulla superficie terrestre è diminuita di quasi mezzo grado negli ultimi trent'anni. Questa osservazione, fornita da una rete mondiale di stazioni meteorologiche, significa che la Terra sta nuovamente entrando in una "piccola era glaciale" al termine di un periodo di progressivo riscaldamento iniziato nel tardo '800 e concluso verso il 1940. Le cause di questo raffreddamento, studiate nel Centro di Ricerche IBM di Yorktown Heights (New York) in collaborazione con il Centro Scientifico di Palo Alto (California), sono attribuite da alcuni scienziati all'inquinamento dell'alta at-



mosfera, cioè alla presenza di uno strato di polveri che riflettono parte del calore riducendone cosí la quantità che raggiunge la superficie terrestre. Gli studi dei ricercatori dell'IBM hanno consentito di provare che gli effetti dell'atmosfera "sporca" sono stati soprastimati; non solo, ma in certe condizioni, lo strato di polvere può addirittura provocare un aumento di temperatura, in funzione del tipo di sostanza inquinante, della sua concentrazione, della posizione del sole.

Le ricerche vengono svolte simulando le caratteristiche dell'atmosfera mediante tutta una serie di relazioni matematiche risolte da un calcolatore elettronico. Sono attualmente presi in considerazione anche gli effetti delle formazioni nuvolose, mentre è allo studio l'analisi della dinamica generale atmosferica e degli assorbimenti ad opera dei piú importanti componenti dell'aria. Sarà cosí possibile arrivare ad una simulazione sempre piú completa e realistica in modo da fornire un'attendibile previsione sull'andamento della temperatura nei prossimi cento anni.

La temperatura sulla terra dipende dalla differenza tra il calore solare che penetra attraverso l'atmosfera e quello che viene riflesso nello spazio. Tra le sostanze che influiscono sul passaggio e sulla riflessione del calore assumono particolare importanza l'anidride carbonica residua dei combustibili fossili e le varie polveri inquinanti di origine sia naturale sia artificiale (ceneri vulcaniche, residui industriali, ecc.). L'anidride carbonica è responsabile del cosiddetto "effetto serra", cioè della formazione di uno schermo che impedisce la fuga del calore riflesso, analogamente ai vetri di una serra. Questo "effetto serra" ha fornito la spiegazione per il periodo di riscaldamento tra il 1880 e il 1940, quando il tasso di anidride carbonica è progressivamente aumentato a causa della crescente industrializzazione nel mondo e del conseguente consumo di combustibili. Le polveri, invece, rendono l'atmosfera meno trasparente ai raggi solari. Ciò annullerebbe l'"effetto serra" e abbasserebbe quindi la temperatura sulla superficie terrestre. Questa ipotesi si basa sulla temporanea diminuzione di temperatura già osservata nei periodi di intensa attività vulcanica tra il 1882 e il 1890 e tra il 1900 e il 1915, quando migliaia di tonnellate di ceneri vennero diffuse nell'atmosfera, causando un vero e proprio schermo ai raggi del sole. ★

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Tomasz Carver

REDAZIONE
Guido Bruno
Gianfranco Flecchia
Cesare Fornaro
Francesco Peretto
Sergio Serminato
Antonio Vespa

IMPAGINAZIONE
Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE
Giorgio Bonis

SEGRETARIA DI REDAZIONE
Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA
Scuola Radio Elettra - Popular Electronics - Philips - G.B.C.

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA
Consolato Generale Britannico
EIBIS - Engineering in Britain
IBM
IRCI - International Rectifier
ITT - Standard Corporation
Philips
S.G.S. - Società Generale Semiconduttori
Siemens

HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo
Alessio De Giorgis
Germano Ubaldi
Renata Pentore
Alfredo Perro
Danilo Uliana
Adriana Bobba
Sandro Baldo
Gabriella Pretoto
Fabrizio Giovannini
Ida Verrastro
Silvio Morando
Franca Morello
Silvio Dolci

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1975 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N.Y. ● E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 500 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.800 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 5.000, all'estero L. 10.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 500 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a "RADIORAMA", via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000 (piú tasse).

TRA QUALCHE MESE POTRAI ESSERE UN

ELETTRAUTO SPECIALIZZATO



L'Elettrauto deve essere oggi un tecnico preparato, perché le parti elettriche degli autoveicoli sono sempre più progredite e complesse e si pretendono da esse prestazioni elevate.
E' necessario quindi che l'Elettrauto possieda una buona preparazione tecnica e conosca a fondo l'impiego degli strumenti e dell'attrezzatura di controllo.

PUOI DIVENTARE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO



con il nuovo Corso di Elettrauto per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.
E' un Corso che parte da zero e procura non solo una formazione tecnica di base, ma anche una valida formazione professionale.
Se vuoi

- qualificarti
- iniziare una nuova attività
- risolvere i quesiti elettrici della tua auto

questa è la tua occasione !



INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

ELETTRAUTO

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

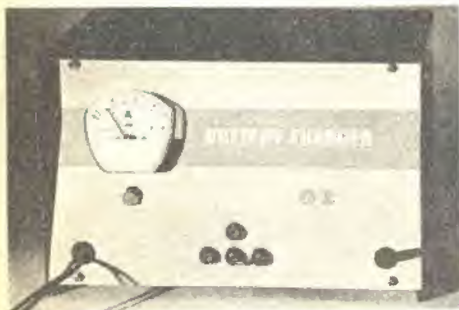
MITTENTE:
NOME ....
COGNOME ....
PROFESSIONE .... ETA' ....
VIA .... N. ....
COMUNE ....
CAP .... PROV. ....
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY ☐ PER PROFESSIONE O AVVENIRE ☐



E' UN CORSO PRATICO (CON MATERIALI)

Per meglio comprendere i fenomeni che intervengono nei circuiti elettrici, il Corso prevede la fornitura di una ricca serie di materiali e di attrezzature didattiche. Riceverai, compresi nel costo del Corso, un misuratore per il controllo delle tensioni e delle correnti continue, che realizzerai tu stesso; inoltre riceverai un saldatore, diversi componenti elettrici ed elettronici, tra cui transistori per compiere svariate esercitazioni ed esperienze, che faciliteranno la tua preparazione. Inoltre, avrai modo di costruire pezzo per pezzo, con le tue mani, un moderno

CARICABATTERIE:



interessante apparecchio, indispensabile per l'elettrauto, che può caricare qualsiasi batteria per autoveicoli a 6 V, 12 V e 24 V. Realizzato secondo le più recenti tecniche costruttive, esso prevede dispositivi automatici di protezione e di regolazione, ed è dotato di uno strumento per il controllo diretto della carica. Inoltre, monterai tu stesso, con i materiali ricevuti, un

VOLTAMPEROMETRO PROFESSIONALE



strumento tipico a cui l'elettrauto ricorre ogniqualvolta si debba ricercare un guasto e controllare i circuiti elettrici di un autoveicolo.

AMPIO SPAZIO E' DEDICATO ALLA FORMAZIONE PROFESSIONALE

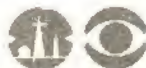
Nel Corso è previsto l'invio di una serie di **Schemari e Dati auto**, contenenti ben 200 schemi di autovetture, autocarri, furgoni, trattori agricoli, motoveicoli, ecc.; una raccolta di **Servizi Elettrauto** dedicati alla descrizione, manutenzione e riparazione di tutte le apparecchiature elettriche utilizzate negli autoveicoli. Completano la formazione tecnica una serie di dispense di **Motori**, di **Carburanti**, di **Tecnologia**,

IMPORTANTE

Al termine del Corso, la Scuola Radio Elettra ti rilascerà un attestato comprovante gli studi da te seguiti.

COI TEMPI CHE CORRONO...

...anche se oggi hai già un lavoro, non ti sentiresti più sicuro se fossi un tecnico specializzato? Sí, vero? E allora non perdere più tempo! Chiedici informazioni senza impegno.
Compila, ritaglia e spedisci questa cartolina. Riceverai gratis e senza alcun impegno da parte tua una splendida, dettagliata documentazione a colori.
Scrivi indicando il tuo nome, cognome, indirizzo. Ti risponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5 633
Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



633

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD

CORSO DI FOTOGRAFIA

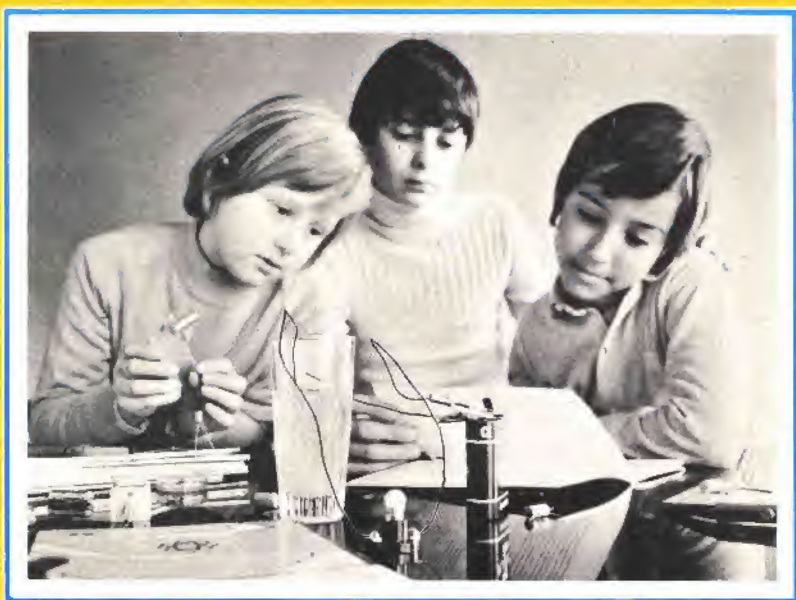
per corrispondenza

QUESTI SONO SOLO ALCUNI DEGLI ARGOMENTI TRATTATI NEL CORSO DI FOTOGRAFIA. RICHIEDA SENZA ALCUN IMPEGNO DA PARTE SUA DETTAGLIATE INFORMAZIONI SUL CORSO DI FOTOGRAFIA SCRIVENDO A

tecnica di ripresa
e di stampa
ingrandimento
sviluppo del
colore
smaltatura
ecc.

Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5/633
Tel. (011) 674432

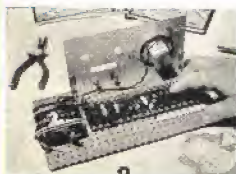
ELETTRONICA



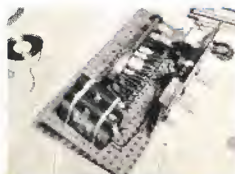
scienza o magia?

Due fili in un bicchiere d'acqua e... la lampadina si accende.
È opera di un mago? No.
Potrà essere opera vostra quando avrete esplorato a fondo i misteri di una scienza affascinante: l'**ELETTRONICA**.
Chi, al giorno d'oggi, non desidera esplorare questo campo?
Addentratevi dunque nei segreti dell'elettronica sotto la guida della **SCUOLA RADIO ELETTRA**, che propone oggi un nuovo, interessante Corso per corrispondenza: **SPERIMENTATORE ELETTRONICO**.
Tutti possono trovare nel Corso innumerevoli spunti di passatempo o di specializzazione futura.

MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO ELETTRONICO



UN RICEVITORE MA

Genitori, insegnanti, amici vedranno con sorpresa i ragazzi ottenere un'ottima preparazione tecnico-scientifica, senza fatica e divertendosi, grazie alle **16 appassionanti lezioni del Corso SPERIMENTATORE ELETTRONICO**
Queste, arricchite da **250 componenti**, permettono di compiere più di **70 esperimenti** e di realizzare apparecchi di alta qualità (fra gli altri, un organo elettronico, un interfono, un ricevitore MA, un giradischi) che **resteranno di proprietà dell'Allievo.**
E non c'è pericolo di scosse elettriche: tutti i circuiti funzionano con bassa tensione fornita da batterie da 4,5 volt.
Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul CORSO SPERIMENTATORE ELETTRONICO.

Scrivete alla



Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5/633
Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA